TRẦN THUÝ HẰNG
ĐÀO THỊ THU THUỶ

THIẾT KẾ BÀI GIẢNG
VẬT LÍ 12
TẬP MỘT

NHÀ XUẤT BẢN HÀ NỘI

LỜI NÓI ĐẦU

Thiết kế bài giảng Vật lí 12 **được viết theo chương trình sách giáo khoa (SGK) mới ban hành năm 2008 – 2009. Sách giới thiệu một cách thiết kế bài giảng Vật lí 12 theo tinh thần đổi mới phương pháp dạy – học, nhằm phát huy tính tích cực nhận thức của học sinh (HS).**

Về nội dung **: Sách bám sát nội dung sách giáo khoa Vật lí 12 theo chương trình chuẩn. Ở mỗi tiết, sách chỉ rõ mục tiêu về kiến thức, kĩ năng, các công việc chuẩn bị của giáo viên (GV) và học sinh, các phương tiện hỗ trợ giảng dạy cần thiết, nhằm đảm bảo chất lượng từng bài, từng tiết lên lớp. Ngoài ra sách có mở rộng, bổ sung thêm một số nội dung liên quan tới bài học bằng nhiều hoạt động nhằm cung cấp thêm tư liệu để các thầy, cô giáo tham khảo vận dụng tuỳ theo đối tượng học sinh từng địa phương.**

Về phương pháp dạy học **: Sách được triển khai theo hướng tích cực hoá hoạt động của học sinh, lấy cơ sở của mỗi hoạt động là những việc làm của học sinh dưới sự hướng dẫn, phù hợp với đặc trưng môn học như : thí nghiệm, thảo luận, thực hành, nhằm phát huy tính độc lập, tự giác của học sinh. Đặc biệt, sách rất chú trọng khâu thực hành trong từng bài học, đồng thời cũng chỉ rõ từng hoạt động cụ thể của giáo viên và học sinh trong một tiến trình dạy học, coi đây là hai hoạt động cùng nhau trong đó cả học sinh và giáo viên là chủ thể.**

Trong cuốn sách, để thuận tiện, chúng tôi có sử dụng một số kí hiệu với ý nghĩa như sau :

◊ **: hoạt động trình diễn của GV (để xác lập yếu tố nội dung kiến thức nào đó).**

O **: biểu đạt yêu cầu của GV với HS (để HS tự lực hành động xác lập yếu tố nội dung kiến thức nào đó).**

Chúng tôi hi vọng cuốn sách này sẽ là một công cụ thiết thực, góp phần hỗ trợ các thầy, cô giáo giảng dạy môn Vật lí 12 trong việc nâng cao hiệu quả bài giảng của mình.

Tác giả

CHƯƠNG I. DAO ĐỘNG CƠ

BÀI 1

DAO ĐỘNG ĐIỀU HOÀ

(Tiết 1)

I – MỤC TIÊU

1. Về kiến thức

– Hiểu thế nào là một *Dao động cơ*. Biết xác định *vị trí cân bằng* của một chuyển động.

– Phát biểu được định nghĩa dao động điều hoà. Viết được phương trình của dao động điều hoà và giải thích ý nghĩa các đại lượng có trong phương trình đó như : li độ, biên độ dao động, pha của dao động, pha ban đầu.

– Nêu được mối liên hệ giữa dao động điều hoà và chuyển động tròn đều.

2. Về kĩ năng

– Quan sát hình vẽ (hoặc thí nghiệm) để rút ra nhận xét.

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

– Một số hình vẽ miêu tả sự dao động của hình chiếu P trên đường kính P_1P_2 (nếu có điều kiện thì chuẩn bị thí nghiệm ảo mô tả quá trình dao động đó hoặc thí nghiệm như hình 1.4 SGK).

– Một số vật dụng minh hoạ cho khái niệm dao động cơ như : dây đàn, màng trống, con lắc đơn, đồng hồ quả lắc, ...

Học sinh

– Ôn lại kiến thức về chuyển động tròn đều như : chu kì, tần số và mối liên hệ giữa tốc độ góc với chu kì hoặc tần số.

III – THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động của học sinh	Trợ giúp của giáo viên
Hoạt động 1. Tìm hiểu khái niệm dao động cơ, dao động tuần hoàn	**Đặt các câu hỏi giúp HS hệ thống lại kiến thức đã học từ chương Âm học,**

HS nhớ lại những kiến thức đã học trong chương trình Vật lí THCS, thảo luận, làm lại các nghiệm, phát biểu chung : **– Ví dụ : dây đàn rung khi gảy, quả lắc đồng hồ, ...** **– Đặc điểm chung : đều chuyển động quanh một điểm.**	**Vật lí lớp 7 THCS (Yêu cầu HS với những dụng cụ đã chuẩn bị hãy minh họa) :** **O. Nêu ví dụ về vật dao động ? Đặc điểm chung của các dao động ấy là gì ?** **GV cho HS sử dụng các dụng cụ để minh hoạ.**
	◊. Điểm đặc biệt đó gọi là vị trí cân bằng. Chuyển động như vậy gọi là dao động cơ.
Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.	**◊. Dao động cơ của một vật có thể tuần hoàn hoặc không tuần hoàn. Nếu sau những khoảng thời gian bằng nhau, gọi là chu kì, vật trở lại vị trí cũ với vận tốc như cũ thì dao động của vật đó là tuần hoàn.**
Thảo luận nhóm, đại diện trả lời. **– Dao động tuần hoàn : con lắc đồng hồ.** **– Dao động không tuần hoàn : con lắc đơn.**	**O. Chỉ ra dao động tuần hoàn và không tuần hoàn trong các ví dụ trên.** **GV có thể dùng dụng cụ để minh hoạ về hai loại dao động.**
Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.	**◊. Dao động tuần hoàn có thể có mức độ phức tạp khác nhau tuỳ theo vật hay hệ vật dao động. Dao động tuần hoàn đơn giản nhất là dao động điều hoà.**
Hoạt động 2. Phát biểu định nghĩa của dao động điều hoà	**◊. Trước khi xét dao động của một vật bất kì, chúng ta hãy xét dao động**

Cá nhân suy nghĩ, trả lời.	của một điểm. GV dùng hình vẽ 1.1 SGK.
Lắng nghe lời giảng của Giáo viên kết hợp với đọc SGK .	O. Nhắc lại những kiến thức của chuyển động tròn đều về : tốc độ góc, pha ban đầu, phương trình của toạ độ. Yêu cầu HS đọc mục II.1 SGK.
Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.	◊. Như vậy, nếu điểm *M* chuyển động tròn đều trên một đường tròn theo chiều dương (ngược chiều quay của kim đồng hồ) thì hình chiếu *P* của điểm *M* sẽ dao động, dao động đó được mô tả bằng phương trình : $x = Acos\left(\omega t+\varphi\right)$ Vì hàm sin hay côsin là một hàm điều hoà nên dao động của điểm *P* được gọi là dao động điều hoà. ***Chú ý*** : – Nếu có điều kiện, GV có thể sử dụng thí nghiệm như hình 1.4 SGK để minh hoạ mối liên hệ giữa dao động điều hoà và chuyển động tròn đều. Khi đó, chuyển động của quả bóng chính là chuyển động của điểm *M*, dao động của bóng đen của quả bóng trên màn chính là dao động của điểm *P*. – GV cũng có thể sử dụng bộ thí nghiệm ảo, trong đó có mô tả chuyển động của điểm *M* và hình chiếu *P* của nó. Ưu điểm của thí nghiệm này là có

	thể xác định được vị trí của điểm *M* cũng như hình chiếu của nó tại một thời điểm bất kì, hoặc có thể cho chuyển động chậm lại, giúp HS quan sát dễ dàng hơn. Ngoài ra, một ưu điểm nữa là có thể cho HS quan sát luôn dạng đồ thị của dao động của điểm *P* khi xét dạng đồ thị của dao động điều hoà nói chung.
Thảo luận nhóm, đại diện trả lời : C1. Giả sử tại thời điểm ban đầu điểm M ở vị trí M_0, được xác định bằng góc $\widehat{Q_1OM_0} = \varphi\left(rad\right)$. Sau *t* giây, tức là tại thời điểm *t*, nó chuyển động đến vị trí *M* được xác định bởi góc. Khi đó, ta có thể viết được phương trình toạ độ của điểm *Q* là : $y = A\sin\left(\omega t + \varphi\right)$ ⇒ dao động của hình chiếu *Q* là dao động điều hoà.	O. Hoàn thành yêu cầu C1 ? *Gợi ý* : – Vẽ hình minh hoạ sự chuyển động của điểm *M* và hình chiếu của điểm *M* trên trục *Oy* (tương tự hình 1.1). – Điểm *Q* cũng dao động trên trục *Oy* quanh gốc toạ độ *O*. – Xét đặc điểm của dao động của điểm Q tương tự như đối với điểm *P*.
	◊. Chúng ta vừa khảo sát dao động điều hoà của một điểm *P*. bay giờ ta hãy hình dung *P* không phải là một điểm hình học mà là một chất điểm (vật có khối lượng *m* và có kích thước không đáng kể), nghĩa là chúng ta hãy tưởng tượng rằng có một chất điểm (quả cầu nhỏ chẳng hạn) dao động giống như điểm P. Khi đó ta nói vật dao động quanh vị trí cân bằng *O*, *x* chính là li độ của vật. GV sử dụng hình 1.2 và 1.3 để minh

HS tiếp thu, ghi nhớ.	**hoạ cho lời giảng của mình.** **Lưu ý HS các khái niệm *độ lệch* và *chiều lệch* của vật khỏi vị trí cân bằng.** **◊. Với quy ước như vậy thì chúng ta sẽ có định nghĩa sau : *Dao động điều hoà là dao động trong đó li độ của vật là một hàm côsin (hay sin) của thời gian.***
Hoạt động 3. Viết phương trình của dao động điều hoà **Cá nhân suy nghĩ, trả lời.** ***x* là li độ dao động, nó cho biết độ lệch và chiều lệch của vật khỏi vị trí cân bằng.** ***A* là biên độ dao động, nó là li độ cực đại của vật.** **$(\omega t + \varphi)$ là pha của dao động tại thời điểm *t*.** **φ là pha ban đầu của dao động.**	**◊. Phương trình $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ được gọi là *phương trình của dao động điều hoà.*** **Yêu cầu HS dựa vào những hiểu biết khi học về chuyển động tròn đều để giải thích ý nghĩa của các đại lượng có trong phương trình của dao động điều hoà.** **Với mỗi đại lượng, GV có thể lưu ý thêm cho HS thông qua các câu hỏi để HS khắc sâu thêm kiến thức.** **Ví dụ :** **– Khi nào vật đạt giá trị li độ cực đại ?** **– Xác định vị trí biên của dao động.** **– Đơn vị của pha dao động.** **– Pha ban đầu cho biết điều gì ?** **– Tại sao phải quan tâm đến pha dao động ?** **Chú ý rằng : tại hai vị trí biên, ta sử**

– Chiều dương là chiều ngược với chiều quay của kim đồng hồ.	**dụng các khái niệm li độ cực đại dương và li độ cực đại âm (không dùng cụm từ li độ cực tiểu mặc dù về giá trị đại số thì đúng như vậy : $x = -x_m = -A$)** **Yêu cầu HS đọc SGK mục II.4 để tìm mối liên giữa dao động điều hoà và chuyển động tròn đều.** O. **Nhắc lại quy ước chọn chiều dương trong chuyển động tròn đều ?** ◊. **Tương tự như trong chuyển động tròn đều, đối với phương trình dao động điều hoà $x = Acos\left(\omega t + \varphi\right)$, ta quy ước chọn trục x làm gốc để tính pha của dao động và chiều tăng của pha tương ứng với chiều tăng của góc $\widehat{P_1OM}$ trong chuyển động tròn đều (tức là ngược chiều quay của kim đồng hồ)**
Hoạt động 4. Củng cố , vận dụng **Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.**	**Nhắc lại các kiến thức đã học trong bài, đặc biệt là định nghĩa dao động điều hoà, phương trình của dao động điều hoà.** **Chú ý rằng : Một điểm dao động điều hoà trên một đoạn thẳng luôn luôn có thể dược coi là hình chiếu của một điểm tương ứng chuyển động tròn đều lên đường kính là đoạn thẳng đó.**
Hoạt động 5. Tổng kết bài học	**GV nhận xét giờ học.** **Hướng dẫn học ở nhà :**

Cá nhân nhận nhiệm vụ học tập.		**– Yêu cầu HS hoàn thành các câu hỏi 1, 2, 3 SGK.** **– Ôn lại các khái niệm chu kì, tần số, tần số góc, gia tốc, … của chuyển động tròn đều.**

BÀI 1

DAO ĐỘNG ĐIỀU HOÀ

(Tiết 2)

I – MỤC TIÊU

1. Về kiến thức

– Phát biểu định nghĩa và viết biểu thức của các đại lượng : chu kì, tần số, tần số góc, vận tốc góc và gia tốc của dao động điều hoà.

– Biết dạng đồ thị của dao động điều hoà.

2. Về kĩ năng

– Quan sát hình vẽ để rút ra nhận xét.

– Vẽ được đồ thị của li độ theo thời gian với pha ban đầu bằng không.

– Vận dụng lí thuyết làm được các bài tập trong SGK và các bài tập tương tự.

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

– Hình vẽ 1.1 hoặc hình 1.4 SGK (nếu có điều kiện thì chuẩn bị thí nghiệm ảo mô tả quá trình dao động của một điểm).

Học sinh

– Ôn lại kiến thức về chuyển động tròn đều như : chu kì, tần số và mối liên hệ giữa tốc độ góc với chu kì hoặc tần số.

III – THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động của Học sinh	Trợ giúp của Giáo viên
Hoạt động 1. Hệ thống kiến thức	**GV nêu các câu hỏi để HS nhớ lại kiến thức của bài trước, đồng thời chuẩn bị kiến thức cho bài học.**
Cá nhân trả lời câu hỏi của GV.	O. **Phát biểu định nghĩa của dao động điều hòa ? Viết phương trình của dao**

Cá nhân nhận thức được vấn đề cần nghiên cứu. **Cá nhân trả lời : các đại lượng đặc trưng là chu kì, tần số, tốc độ góc.**	**động điều hòa và giải thích ý nghĩa các đại lượng có trong phương trình. Nêu mối liên hệ giữa dao động điều hòa và chuyển động tròn đều.** **◊. Trong chương trình vật lí 10 chúng ta đã được tìm hiểu về chuyển động tròn đều và đặc điểm của nó.** **Tương tự như chuyển động tròn đều, dao động điều hòa cũng có những đặc điểm như : cứ sau một thời gian nhất định thì lại lặp lại dao động hoặc số dao động thực hiện được trong 1giây là một số không đổi, như vậy dao động điều hòa cũng có tính chất tuần hoàn.** **O. Các đại lượng nào là đặc trưng thể hiện tính chất tuần hoàn của một đại lượng vật lí ?** **Chúng ta sẽ cùng tìm hiểu các đặc điểm của dao động điều hòa.**
Hoạt động 2. Tìm hiểu các khái niệm chu kì, tần số, tần số góc của dao động điều hòa **Cá nhân quan sát GV tiến hành thí nghiệm và ghi nhận kiến thức.**	**◊. Cứ sau một khoảng thời gian *T*, gọi là chu kì, thì điểm *M* chuyển động được một vòng, còn điểm *P* thực hiện được một dao động toàn phần và lại trở về vị trí cũ theo hướng cũ.** **GV dùng hình vẽ 1.1 hoặc 1.4 SGK (hoặc nếu có điều kiện thì cho HS xem phần quay chậm của dao động của một điểm trong thí nghiệm ảo) để mô tả cho HS hiểu được thời gian gọi là chu kì và thế nào là một *dao động***

	toàn phần.
HS thảo luận nhóm, cá nhân đại diện trả lời : ***Chu kì của dao động điều hòa là khoảng thời gian để vật thực hiện một dao động toàn phần.*** **Đơn vị của chu kì là giây (s).**	O. **Phát biểu định nghĩa chu kì của dao động điều hòa (kí hiệu là** ***T*****) ? Đơn vị của chu kì ?**
HS tiếp thu, ghi nhớ.	◊. **Người ta cũng định nghĩa tần số của dao động điều hòa như sau :** ***Tần số (kí hiệu là f) của dao động điều hòa là số dao động toàn phần thực hiện được trong một giây.*** **Đơn vị của tần số là héc (kí hiệu là** ***Hz*****).** **GV có thể giới thiệu nhanh về ý nghĩa của tên gọi** ***Hz*** **(nếu có thời gian).**
Cá nhân trả lời : $\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$	O. **Nêu mối quan hệ giữa tốc độ góc, chu kì** ***T*** **và tần số** ***f*** **trong chuyển động tròn đều ?**
	◊. **Trong dao động điều hòa,** ω **được gọi là tần số góc. Nó cũng có đơn vị là rad/s giống như tốc độ góc.**
Cá nhân trả lời : $\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$	O. **Nêu mối quan hệ giữa tần số góc, chu kì** ***T*** **và tần số** ***f*** **trong dao động điều hòa ?**
Hoạt động 3. Tìm hiểu các khái niệm vận tốc và gia tốc trong dao động điều hòa	◊. **Chúng ta biết rằng vận tốc là đạo hàm của li độ theo thời gian và gia tốc là đạo hàm của vận tốc theo thời gian.**
Cá nhân thực hiện yêu cầu của GV.	O. **Hãy viết biểu thức li độ và dựa vào cách tính đạo hàm để viết biểu thức của vận tốc và gia tốc trong dao động điều hòa ?**

– Biểu thức li độ : $x = A\cos\left(\omega t + t\right)$ **– Vận tốc :** $v = x' = -\omega A\sin\left(\omega t + \varphi\right)$ **– Gia tốc :** $a = v' = -\omega^2 A\cos\left(\omega t + \varphi\right)$ **– Tại vị trí biên (*x* = $\pm A$) thì vận tốc bằng 0 (vì tại đó $\sin\left(\omega t + \varphi\right) = 0$).** **– Tại vị trí cân bằng : (*x = 0*) thì vận tốc có độ lớn cực đại v_{max} = ωA (vì tại đó $\sin\left(\omega t + \varphi\right) = 1$)** **– Khi $\cos\left(\omega t + \varphi\right) = 1$, nghĩa là tại vị trí biên thì gia tốc có giá trị cực đại.**	**O. Vận tốc có giá trị như thế nào tại các vị trí biên và tại vị trí cân bằng ? Tại vị trí nào thì gia tốc có giá trị cực đại ?** ***Gợi ý* : sử dụng vòng tròn lượng giác.**
– Vận tốc và gia tốc là hàm điều hòa vì được biểu diễn bằng những hàm sin hoặc cosin.	**O. Vận tốc và gia tốc có phải là hàm điều hòa không ? Vì sao ?** **◊. Vì là đại lượng biến thiên điều hòa nên cứ sau một khoảng thời gian bằng một chu kì thì vận tốc và gia tốc lại lặp lại giá trị.**
Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ. **Biểu thức : $a = -\omega^2 x$**	**O. Viết biểu thức về mối quan hệ giữa gia tốc và li độ ?** **◊. Dấu (–) trong biểu thức chỉ ra rằng gia tốc luôn luôn ngược dấu với li độ (hay vectơ gia tốc luôn luôn hướng về vị trí cân bằng) và có độ lớn tỉ lệ với độ lớn của li độ.** **GV sử dụng hình vẽ 1.5 SGK.**

Hoạt động 4. Tìm hiểu dạng đồ thị của dao động điều hòa **Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.**	**GV có thể sử dụng kiến thức toán học về đồ thị của hàm số sin, cosin để giới thiệu dạng đồ thị của dao động điều hòa hoặc nếu có điều kiện thực hiện thí nghiệm ảo thì cho HS quan sát dạng đồ thị vẽ được trên máy.** **Sử dụng đồ thị như ở hình 1.6 SGK, GV có thể chỉ cho HS một số khái niệm như : chu kì, biên độ, khi nào đồ thị mô tả vật ở vị trí biên, khi nào ở vị trí cân bằng, ...**
Hoạt động 5. Củng cố, vận dụng **Vận dụng kiến thức đã biết trả lời các câu hỏi đặt ra.** **Cá nhân hoàn thành yêu cầu ở phiếu học tập.**	**Yêu cầu HS nhắc lại những kiến thức chính vừa xây dưng được thông qua việc trả lời các câu hỏi :** **– Phát biểu định nghĩa và viết phương trình của dao động điều hòa ?** **– Nếu định nghĩa chu kì, tần số của dao động điều hòa ? Viết biểu thức về mối liên hệ giữa chu kì, tần số và tần số góc của dao động điều hòa ?** **– Viết biểu thức vận tốc, gia tốc của dao động điều hòa ?** **O. Hoàn thành yêu cầu ở phiếu học tập.**
Hoạt động 6. Tổng kết bài học **Cá nhân nhận nhiệm vụ học tập.**	**GV nhận xét giờ học.** **Hướng dẫn học bài ở nhà :** **– Hoàn thành yêu cầu ở bài tập 9, 10, 11 SGK.** **Gợi ý bài 11 : Thời gian để đi từ vị trí biên này đến vị trí biên kia là một**

		nửa chu kì.

PHIẾU HỌC TẬP

Câu 1. **Cho phương trình của dao động điều hòa x = 5cos(4πt) (cm). Biên độ và pha ban đầu của dao động là bao nhiêu ?**

A. 5 cm ; 0 rad. **B. 5 cm ; 4π rad.**

C. 5 cm ; (4πt) rad. **D. 5 cm ;** $\frac{\pi}{2}$ rad.

Câu 2. **Một vật dao động điều hòa có quỹ đạo là một đoạn thẳng dài 12 cm. Biên độ dao động của vật là bao nhiêu ?**

A. 12 cm. **B. –12 cm.**

C. 6 cm. **D. –6cm.**

Câu 3. **Một vật dao động điều hòa với phương trình x = 0,05cos10πt (m). Hãy xác định :**

a) Biên độ, chu kì và tần số của dao động.

b) Vận tốc cực đại và gia tốc cực đại của vật.

c) Pha của dao động và li độ của vật tại thời điểm t = 0,075s.

ĐÁP ÁN

Câu 1. **C.** Câu 2. **A.**

Câu 3. **a) Biên độ :** $x_m = 0{,}05m$ **;**

Chu kì : $T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{10\pi} = 0,2s.$

Tần số : $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,2} = 5Hz.$

b) Biểu thức vận tốc : $v = x' = -0{,}05.10\pi\sin 10\pi t$ ***(m/s).***

Biểu thức gia tốc : $a = v' = -0{,}05.(10\pi)^2\cos 10\pi t$ ***(m/s²)***

Suy ra, vận tốc cực đại : $v_m = 0{,}05.10\pi = 0{,}05.10.3{,}14 = 1{,}57$ ***m/s***

Gia tốc cực đại : $a_m = 0{,}05.(10\pi)^2 = 0{,}05.(10.3{,}14)^2 \approx 49{,}3\ m/s^2$**.**

c) Tại thời điểm $t = 0,075s$.

Pha của dao động : $\omega t = 10.\pi.0,075 = \frac{3\pi}{4} rad.$;

Li độ của vật : $x = 0,05.\cos\frac{3\pi}{4} = -0,035\ m$.

BÀI 2

CON LẮC LÒ XO

I – MỤC TIÊU

1. Về kiến thức

– Nêu được cấu tạo của con lắc lò xo. Biết được thế nào là một hệ dao động.

– Giải thích được tại sao dao động của con lắc lò xo là dao động điều hòa.

– Hiểu được khái niệm lực kéo về, phân biệt được với lực đàn hồi của lò xo.

– Viết được các công thức tính lực kéo về của dao động điều hòa của con lắc lò xo, công thức tính chu kì của con lắc lò xo, công thức tính thế năng, động năng và cơ năng của con lắc lò xo.

– Nêu được nhận xét định tính về sự biến thiên động năng và thế năng khi con lắc dao động.

2. Về kĩ năng

– Quan sát vật dao động và rút ra những nhận xét hợp lí.

– Vận dụng các công thức và định luật có trong bài để giải bài tập trong SGK và các bài tập tương tự.

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

Bộ thí nghiệm con lắc lò xo dao động theo phương ngang như ở hình 2.1 SGK (để dễ xác định vị trí cân bằng và vị trí biên, đồng thời giảm được tác dụng do

ma sát thì thì vật m có thể là một vật hình chữ V ngược, chuyển động trên đệm không khí.

Học sinh

Ôn lại khái niệm lực đàn hồi và thế năng đàn hồi ở lớp 10.

III – THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động của Học sinh	Trợ giúp của Giáo viên
Hoạt động 1. Xác định vấn đề cần nghiên cứu **Cá nhân nhận thức được vấn đề cần nghiên cứu.**	**◊. Trong bài trước, chúng ta đã khảo sát dao động điều hòa về mặt động học. Trong bài này, chúng ta sẽ tiếp tục khảo sát dao động điều hòa về mặt động lực học và năng lượng. Để thực hiện được thì chúng ta sẽ sử dụng con lắc lò xo để nghiên cứu. Trước hết, chúng ta cùng tìm hiểu thế nào là một con lắc lò xo.**
Hoạt động 2. Tìm hiểu cấu tạo của con lắc lò xo	**GV sử dụng bộ thí nghiệm như hình vẽ 2.1 SGK để giới thiệu cho HS các bộ phận có trong con lắc lò xo.** ***Chú ý*** **: thông qua bộ thí nghiệm GV cần cho HS biết : con lắc lò xo là một hệ vật gồm một vật nặng, một lò xo và một giá đỡ cố định.** **GV kéo vật ra khỏi vị trí cân bằng của con lắc và buông tay, yêu cầu HS quan sát và trả lời câu hỏi :**
Cá nhân quan sát và thu thập thông tin, đại diện trả lời câu hỏi của GV.	O. **Hãy xác định vị trí cân bằng của con lắc ? Vị trí biên của con lắc ? Vật**

	sẽ chuyển động như thế nào nếu vật m được giữ yên sau đó thả ra ở vị trí cân bằng ? ◊. **Khi kéo vật ra khỏi vị trí cân bằng cho lò xo dãn ra một đoạn nhỏ rồi buông tay, ta thấy vật dao động trên một đoạn thẳng quanh vị trí cân bằng. Chúng ta sẽ cùng xét xem tại sao con lắc lại có thể dao động được và dao động của con lắc lò xo có phải là dao động điều hòa không ?**
Hoạt động 3. Khảo sát dao động của con lắc lò xo về mặt động lực học **Thảo luận nhóm, đại diện trả lời.** • **Các lực tác dụng lên vật :** **– Khi vật ở vị trí cân bằng : trọng lực** $\vec{P}$, **phản lực** $\vec{N}$. **– Khi vật bị kéo ra khỏi vị trí cân bằng một đoạn là *x* : trọng lực** $\vec{P}$, **phản lực** $\vec{N}$ **và lực đàn hồi** $\vec{F}$. • **Tại vị trí cân bằng : hợp lực** $\vec{F}=0$. **– Tại li độ *x* (*x* = Δl) :**	◊. **Khảo sát dao động của con lắc lò xo về mặt động lực học nghĩa là phải xác định các lực tác dụng lên con lắc, tìm nguyên nhân gây nên chuyển động của con lắc và tìm gia tốc của chuyển động đó.** O. **Hãy xác định các lực tác dụng lên vật m khi nó ở vị trí cân bằng và khi nó bị kéo ra khỏi vị trí cân bằng một đoạn là *x*.** **GV sử dụng hình 2.1 SGK.** O. **Nếu chọn trục toạ độ x song song với trục của lò xo, chiều dương là chiều tăng độ dài của lò xo. Chọn gốc toạ độ *O* tại vị trí cân bằng, hãy xác định hợp lực tác dụng lên vật ? Viết dưới dạng**

$\vec{F} = -k\Delta\vec{l}$. – Dưới dạng đại số : $F = -kx$.	đại số.
• Theo định luật II Niu-tơn, ta có : $F = -kx = ma$ $\Rightarrow a = -\frac{k}{m}x$	O. Tìm công thức tính gia tốc của vật. *Gợi ý* : áp dụng định luật II Niu-tơn.
• CM : chúng ta biết công thức tính gia tốc của dao động điều hoà là : $a = -\omega^2 x$ Nếu đặt $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$ thì trong dao động của con lắc lò xo ta cũng có mối quan hệ $a = -\omega^2 x$. Vậy, dao động của con lắc lò xo là dao động điều hoà.	O. Hãy chứng tỏ rằng dao động của con lắc lò xo là dao động điều hoà. *Gợi ý* : xét đặc điểm gia tốc của dao động điều hoà.
Tần số góc : $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$ Chu kì : $T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ Tần số : $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$	O. Viết công thức tính chu kì, tần số, tần số góc của dao động điều hoà của con lắc lò xo.
• Từ công thức $F = ma$ $\Rightarrow 1N = 1kg \times 1\ m/s^2 = 1\ kg.m/s^2$ Từ công thức $F = -kx$ $\Rightarrow k = -\frac{F}{x}$	O. Hoàn thành yêu cầu C1. *Gợi ý* : – Dựa vào biểu thức của định luật II Niu-tơn và hợp lực tác dụng lên vật tại li độ x, xác định đơn vị của k, sau đó xác định đơn vị của $\frac{m}{k}$. – Đại lượng 2π là một số không có đơn vị.

⇒ đơn vị của k : $1\ N/m = 1\ kg/s^2$	
⇒ đơn vị của $\frac{m}{k}$: $\frac{1kg}{1kg/s^2} = 1s^2$ ⇒ đơn vị của $\sqrt{\frac{m}{k}}$ là s.	◊. Như vậy, dao động của con lắc lò xo là dao động điều hoà. Lực nào đã tác dụng lên vật m để con lắc dao động ? GV nhận xét, đánh giá câu trả lời của HS.
• Hợp lực F tác dụng lên vật khiến con lắc lò xo dao động. Vì khi buông tay, hợp lực này có xu hướng đưa vật trở về vị trí cân bằng.	◊. Lực luôn hướng về vị trí cân bằng gọi là *lực kéo về*. Vật dao động điều hoà chịu tác dụng của lực kéo về có độ lớn tỉ lệ với li độ ($F = -kx$). *Chú ý* : Nếu đối tượng HS khá giỏi thì GV có thể mở rộng thêm như sau : ◊. Cần phân biệt lực kéo về với lực đàn hồi. Trong trường hợp con lắc lò xo nằm ngang như trong bài đang xét thì x vừa là li độ, vừa là độ biến dạng của lò xo, nhưng trong trường hợp khác thì không như vậy. Rõ ràng nhất là đối với con lắc lò xo treo thẳng đứng.
Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.	GV sử dụng hình vẽ con lắc lò xo treo thẳng đứng, yêu cầu HS phân tích lực tác dụng lên vật ở vị trí cân bằng và ở li độ x. ◊. Trong trường hợp này thì lực kéo về là hợp lực của lực đàn hồi và trọng lực, hay nói cách khác thì lực kéo về là phần lực đàn hồi không bị cân bằng bởi trọng lực. Ở đây x là li độ chứ không phải độ biến dạng của lò xo (độ

	biến dạng của lò xo là $\Delta l_0 \pm x$).
Hoạt động 4. Khảo sát dao động của con lắc lò xo về mặt năng lượng **Thảo luận nhóm, đại diện trả lời.** **• Động năng của con lắc lò xo :** $W_{\text{đ}} = \frac{1}{2}mv^2$ **• Thế năng của con lắc lò xo :** $W_t = \frac{1}{2}kx^2$ **• Cơ năng của con lắc lò xo :** $W = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}kx^2$ **Thay biểu thức của v và *x* vào công thức trên, ta có :** $W = \frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2}m\omega^2A^2$ **Nhận thấy *W* là một hằng số.** **Nhận xét : – Cơ năng của con lắc lò xo tỉ lệ với bình phương của biên độ dao động.** **– Cơ năng của con lắc được bảo toàn.**	◊. **Khảo sát dao động của con lắc lò xo về mặt năng lượng nghĩa là chúng ta sẽ thiết lập biểu thức tính cơ năng của con lắc lò xo, từ đó xét tính bảo toàn của đại lượng này.** O. **Viết biểu thức tính động năng và thế năng của con lắc lò xo.** ***Gợi ý*** **: động năng của con lắc lò xo chính là động năng của vật *m* và thế năng của con lắc lò xo nằm ngang chính là thế năng đàn hồi của lò xo với độ biến dạng là *x*.** O. **Viết biểu thức tính cơ năng của con lắc lò xo và xét tính bảo toàn của đại lượng này.** O. **Từ biểu thức cơ năng của con lắc lò xo, có nhận xét gì về giá trị và tính bảo toàn của đại lượng này ? Cho rằng trong thí nghiệm về con lắc lò xo chúng ta đã bỏ qua ma sát.** **GV nhận xét, đánh giá, bổ sung vào câu trả lời của HS cho hoàn chỉnh.** O. **Hoàn thành yêu cầu C2.**

C2. Khi đi từ vị trí biên về vị trí cân bằng thì động năng của con lắc tăng dần, thế năng của con lắc giảm dần, hay có thể nói là thế năng đã biến đổi thành động năng. Khi đi từ vị trí cân bằng đến vị trí biên thì ngược lại. **Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.**	***Gợi ý* : xét giá trị vận tốc tại các vị trí biên và vị trí cân bằng.** ◊**. Như vậy, trong quá trình dao động, luôn luôn có sự biến đổi qua lại giữa động năng và thế năng, nhưng cơ năng của con lắc là một đại lượng không đổi, nó được bảo toàn.**
Hoạt động 5. Củng cố , vận dụng • **Cá nhân trả lời câu hỏi của GV.** • **Chứng minh : Trong công thức vận tốc :** $v = -\omega A\cos(\omega t + \varphi)$ **thì** $v_m = \omega^2 A$. **Vậy ta có :** $W = \frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2}m\omega^2A^2 = \frac{1}{2}mv_m^2$ • **Cá nhân hoàn thành câu 1, 2, 3 trong phiếu học tập.**	**GV nhắc lại những kiến thức cơ bản có trong bài (cũng có thể đặt câu hỏi để yêu cầu HS nhắc lại).** O. **Hãy chứng minh công thức sau :** $W = \frac{1}{2}mv_m^2$ ***Gợi ý* : Dựa vào công thức vận tốc của dao động điều hoà.** **Yêu cầu HS hoàn thành câu 1, 2, 3 ở phiếu học tập.**
Hoạt động 6. Tổng kết **Cá nhân nhận nhiệm vụ học tập.**	**GV nhận xét giờ học.** **Hướng dẫn học ở nhà :** **– Hoàn thành câu 4 trong phiếu học tập.**

	Gợi ý : thay các giá trị của động năng và thế năng vào biểu thức cơ năng, biết rằng cơ năng là tổng động năng và thế năng. **– Ôn lại kiến thức về phân tích lực.**

PHIẾU HỌC TẬP

Câu 1. **Một con lắc lò xo dao động điều hoà. Lò xo có độ cứng $k = 40\ N/m$. Khi vật m của con lắc đi qua vị trí có li độ $x = -2cm$ thì thế năng của con lắc là bao nhiêu ?**

A. – 0,016 *J*. **B. – 0,008 *J*.**

C. 0,016 *J*. **D. 0,008 *J*.**

Câu 2. **Một con lắc lò xo gồm một vật m có khối lượng 0,4 *kg* và một llò xo có độ cứng $k = 80\ N/m$. Con lắc dao động điều hoà với biên độ bằng 0,1 *m*. Tốc độ của con lắc khi qua vị trí cân bằng là**

A. 0 *m/s*. **B. 1,4 *m/s*.**

C. 2,0 *m/s*. **D. 3,4 *m/s*.**

Câu 3. **Một con lắc lò xo dao động với biên độ 10,0 *cm*, có vận tốc cực đại là 1,2 *m/s* và có cơ năng là 1,00*J*. Hãy tìm :**

a) Độ cứng của lò xo.

b) Khối lượng của vật nặng treo vào con lắc.

c) Chu kì dao động của con lắc.

Câu 4. **Một con lắc lò xo dao động điều hoà.**

a) Tại li độ x bằng một nửa biên độ x_m thì bao nhiêu phần của cơ năng là thế năng ? là động năng ?

b) Tại li độ nào (tính theo biên độ) thì động năng bằng thế năng ?

Câu 5. **Cho hai lò xo có độ cứng k_1 và k_2 mắc nối tiếp thành một hệ dao động. Nếu coi hệ hai lò xo tương đương như một lò xo thì độ cứng của lò xo tương đương là bao nhiêu ?**

ĐÁP ÁN

Câu 1. **D.**

Câu 2. **B.**

Câu 3. **a) Độ cứng của lò xo :** $k=\dfrac{2W}{x_m^2}=\dfrac{2.1,00}{(0,100)^2}=200\ \ N/m.$

b) Ta có, cơ năng của con lắc : $W=\dfrac{1}{2}mv_m^2.$

Suy ra, khối lượng của vật nặng là : $m=\dfrac{2W}{v_m^2}=\dfrac{2.1,00}{(1,20)^2}\approx 1,39\ \ kg.$

c) Tần số góc : $\omega=\sqrt{\dfrac{k}{m}}=\sqrt{\dfrac{200.2.1,00}{(1,20)^2}}=12,0\ \ rad.$

Chu kì : $T=\dfrac{2\pi}{\omega}\approx 0,5\ \ s.$

Câu 4. **a) Cơ năng** $W=\dfrac{1}{2}kx_m^2.$

Tại li độ $x=\dfrac{1}{2}x_m$ **thì ta có :**

Thế năng : $W_t=\dfrac{1}{2}kx^2=\dfrac{1}{8}kx_m^2=\dfrac{1}{4}W$

Động năng : $W_đ=W-W_t=\dfrac{3}{4}W$

b) Khi động năng bằng thế năng thì ta có :

$$W_t+W_đ=W_t+W_t=2W_t=W\ \Rightarrow W_t=\dfrac{1}{2}W.$$

Vậy ta có : $\dfrac{1}{2}kx^2=\dfrac{1}{4}kx_m^2\ \Rightarrow x=\dfrac{x_m}{\sqrt{2}}\cdot$

Câu 5.

– Khi vật ở vị trí li độ x chịu hai lực hồi phục của hai lò xo tác dụng, tổng hợp lực bằng :

$$F = F_1 + F_2 = -k_1x - k_2x = -(k_1 + k_2)x \qquad \textbf{(1)}$$

– Nếu coi hệ lò xo tương đương với một lò xo có độ cứng *k* thì khi vật ở li độ *x* chịu lực hồi phục tác dụng :

$$F = -kx \qquad \textbf{(2)}$$

Từ (1) và (2) suy ra $k = k_1 + k_2$.

BÀI 3

CON LẮC ĐƠN

I – MỤC TIÊU

1. Về kiến thức

– Nêu được cấu tạo của con lắc đơn.

– Nêu được điều kiện để con lắc đơn dao động điều hòa.

– Viết được các công thức tính lực kéo về của dao động điều hòa của con lắc đơn, công thức tính chu kì của con lắc đơn, công thức tính thế năng, động năng và cơ năng của con lắc đơn.

– Nêu được nhận xét định tính về sự biến thiên động năng và thế năng khi con lắc dao động.

2. Về kĩ năng

– Quan sát vật dao động và rút ra những nhận xét hợp lí.

– Vận dụng các công thức và định luật có trong bài để giải bài tập trong SGK và các bài tập tương tự.

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

– Bộ thí nghiệm về con lắc đơn.

– Hình vẽ 3.1, 3.2 SGK.

Học sinh

Ôn lại kiến thức về phân tích lực.

III – THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động của Học sinh	Trợ giúp của Giáo viên
Hoạt động 1.	◊. **Trong bài trước, chúng ta đã khảo**

Xác định vấn đề cần nghiên cứu **Cá nhân nhận thức được vấn đề cần nghiên cứu.**		**sát dao động điều hòa của con lắc lò xo. Trong bài này, chúng ta sẽ tiếp tục khảo sát dao động điều hòa về mặt động lực học và năng lượng của con lắc đơn. Trước hết, chúng ta cùng tìm hiểu thế nào là một con lắc đơn.**
Hoạt động 2. Tìm hiểu cấu tạo của con lắc đơn **Cá nhân quan sát và thu thập thông tin, đại diện trả lời câu hỏi của GV.** **– Con lắc đơn là một hệ vật gồm một vật nặng, một dây treo vật và một giá đỡ cố định.** **– Vị trí cân bằng của con lắc là vị trí mà dây treo có phương thẳng đứng.** **– Khi kéo vật ra khỏi vị trí cân bằng sao cho dây treo lệch một góc nhỏ so với phương thẳng đứng rồi buông tay, ta thấy vật dao động quanh vị trí cân bằng.** **Cá nhân nhận thức được vấn đề cần nghiên cứu.**		**GV sử dụng bộ thí nghiệm như hình vẽ 3.1 SGK và yêu cầu HS nêu các bộ phận có trong con lắc đơn.** **GV kéo vật ra khỏi vị trí cân bằng của con lắc và buông tay, yêu cầu HS quan sát và trả lời câu hỏi :** O. **Hãy xác định vị trí cân bằng của con lắc ? Khi kéo vật ra khỏi vị trí cân bằng sao cho dây treo lệch một góc nhỏ so với phương thẳng đứng rồi buông tay thì vật sẽ chuyển động như thế nào ?** ◊. **Quan sát thấy vật dao động quanh vị trí cân bằng trong mặt phẳng thẳng đứng đi qua điểm treo và vị trí cân bằng của vật. Chúng ta sẽ cùng xét xem tại sao con lắc lại có thể dao động được và dao động của con lắc đơn có phải là dao động điều hòa không ?**
Hoạt động 3.		

Khảo sát dao động của con lắc lò xo về mặt động lực học **Thảo luận nhóm, đại diện trả lời.** **• Phải xác định các lực tác dụng lên con lắc, tìm nguyên nhân gây nên chuyển động của con lắc và tìm gia tốc của chuyển động đó.**	O. **Khảo sát dao động của con lắc đơn về mặt động lực học nghĩa là phải phải làm gì ?** **GV sử dụng hình 3.1 SGK và vẽ thêm các thông tin về góc, cung chắn và chiều dương, để giới thiệu cho HS khái niệm về *li độ góc* α, và *li độ cong s* và *dao động toàn phần* của con lắc đơn.** ◊. α **và** ***s*** **có giá trị dương nếu con lắc lệch khỏi vị trí cân bằng theo chiều dương và ngược lại.**
• Các lực tác dụng lên vật : **– Khi vật ở vị trí cân bằng : trọng lực** $\vec{P}$, **lực căng** $\vec{T}$. **Hai lực này là hai lực cân bằng.** **– Khi vật bị kéo ra khỏi vị trí cân bằng : trọng lực** $\vec{P}$ **lực căng** $\vec{T}$. **Hai lực này không phải là hai lực cân bằng.**	O. **Hãy xác định các lực tác dụng lên vật m và đặc điểm của các lực đó khi vật ở vị trí cân bằng và khi vật bị kéo ra khỏi vị trí cân bằng.** O. **Chọn chiều dương từ trái sang phải, gốc toạ độ cong tại vị trí cân bằng *O*, hãy xác định hợp lực tác dụng lên vật tại vị trí cân bằng và tại vị trí bất kì trên quỹ đạo chuyển động.**
• Tại vị trí cân bằng : hợp lực $\vec{F} = 0$.	***Gợi ý*** **: sử dụng kiến thức về phân tích lực để phân tích lực** $\vec{P}$ **thành hai thành phần.** **GV sử dụng hình vẽ 3.2 SGK.**
• Trên quỹ đạo chuyển động : **– Phân tích lực** $\vec{P}$ **thành hai thành phần là** $\vec{P}_n$ **và** $\vec{P}_t$.	O. **Thành phần nào của lực ảnh hưởng đến tốc độ chuyển động của vật ? các lực còn lại có vai trò gì ?** ***Gợi ý*** **: xét các cặp lực cùng phương.**

– Lực thành phần $\vec{P_t}$ ảnh hưởng đến tốc độ chuyển động của vật. – Lực thành phần $\vec{P_n}$ và lực căng $\vec{T}$ vuông góc với đường đi nên không ảnh hưởng đến tốc độ chuyển động của vật.	◊. Hợp lực của lực thành phần $\vec{P_n}$ và lực căng $\vec{T}$ đóng vai trò là lực hướng tâm, giữ cho vật chuyển động trên cung tròn.
Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.	
Cá nhân trả lời : – Lực thành phần : $P_t = -mg\sin\alpha$ Theo định luật II Niu-tơn, ta có : $-mg\sin = ma \Rightarrow a = -g\sin\alpha$ $\Rightarrow$ Không có dạng của phương trình dao động điều hoà.	O. Dao động của con lắc đơn có phải dao động điều hoà không ? *Gợi ý* : Viết công thức tính lực thành phần $\vec{P_t}$ áp dụng định luật II Niu-tơn và so sánh với dạng của phương trình của dao động điều hoà. ◊. Nếu li độ góc α nhỏ thì có thể coi giá trị $\sin\alpha \approx \alpha$ (rad). Khi đó ta có : $P_t = -mg\alpha = -mg\dfrac{s}{l}$
So sánh với công thức : $F = -kx$ – Nhận thấy đại lượng $\dfrac{mg}{l}$ đóng vai trò của k $\Rightarrow$ dao động của con lắc đơn là dao động điều hoà với điều kiện là góc	O. Rút ra điều kiện để dao động của con lắc đơn là dao động điều hoà ? *Gợi ý* : Hãy so sánh với công thức của con lắc đơn $F = -kx$. O. Viết công thức tính chu kì dao động của con lắc đơn.

lệch nhỏ.	***Gợi ý*** **: dựa vào công thức tính chu kì dao động của con lắc lò xo.**
– Nếu đại lượng $\frac{mg}{l}$ **đóng vai trò của k thì** $\frac{l}{g}$ **có vai trò như** $\frac{m}{k}$ **trong công thức tính chu kì của con lắc.**	**◊. Vậy, khi dao động nhỏ (*sin*** $\alpha \approx \alpha$ **(rad)) thì con lắc đơn dao động điều hoaaf với chu kì** $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$.
⇒ Chu kì dao động : $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ **Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.**	**O. Chu kì của con lắc đơn phụ thuộc yếu tố nào ?**
C2. Chu kì của con lắc đơn chỉ phụ thuộc vào chiều dài dây treo và gia tốc trọng trường, không phụ thuộc vào khối lượng của con lắc.	**O. Chứng minh rằng chu kì của con lắc đơn có đơn vị là *s*.**
– Chứng minh : Đơn vị của chu kì là : $\sqrt{\frac{1m}{1m/s^2}} = 1s.$ **Vì trong công thức tính chu kì thì** 2π **là đại lượng không có đơn vị.**	

Hoạt động 4.	
Khảo sát dao động của con lắc đơn về mặt năng lượng **Thảo luận nhóm, đại diện trả lời.**	O. **Khảo sát dao động của con lắc đơn về mặt năng lượng nghĩa là gì ?**
– Chúng ta sẽ thiết lập biểu thức tính cơ năng của con lắc lò xo, từ đó xét tính bảo toàn của đại lượng này.	O. **Viết biểu thức tính động năng và thế năng của con lắc đơn ở li độ góc α.**
• Động năng của con lắc đơn : $W_đ = \frac{1}{2}mv^2$	***Gợi ý*** **:** **– Động năng của con lắc đơn chính là động năng của vật m (được coi là chất điểm).**
• Thế năng của con lắc đơn là W_t. **Chọn mốc thế năng là vị trí cân bằng.** $W_t = mgl(1-\cos\alpha)$	**– Thế năng của con lắc đơn chính là thế năng trọng trường của vật ⇒ xét lực thành phần** $\vec{P}_n$.
• Cơ năng của con lắc đơn : $W = \frac{1}{2}mv^2 + mgl\left(1-\cos\alpha\right)$	O. **Viết biểu thức tính cơ năng của con lắc đơn và xét tính bảo toàn của đại lượng này.** **Công thức tính** ***W*** **vừa xây dựng đúng với mọi li độ góc** α.
Nhận thấy ***W*** **là một hằng số.** **Nhận xét : Cơ năng của con lắc được bảo toàn.**	O. **Từ biểu thức cơ năng của con lắc đơn, có nhận xét gì về tính bảo toàn của đại lượng này ?** **GV nhận xét, đánh giá, bổ sung vào câu trả lời của HS cho hoàn chỉnh.**
C3. Khi đi từ vị trí biên về vị trí cân bằng thì động năng của	O. **Hoàn thành yêu cầu C3.** ***Gợi ý*** **: xét giá trị vận tốc tại các vị trí biên và vị trí cân bằng.**

con lắc tăng dần, thế năng của con lắc giảm dần, hay có thể nói là thế năng đã biến đổi thành động năng. Khi đi từ vị trí cân bằng đến vị trí biên thì ngược lại. **Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.**	**◊. Như vậy, trong quá trình dao động, luôn luôn có sự biến đổi qua lại giữa động năng và thế năng, nhưng cơ năng của con lắc là một đại lượng không đổi, nó được bảo toàn (nếu bỏ qua mọi ma sát).**
Hoạt động 5. Xác định gia tốc rơi tự do **Cá nhân đọc SGK để thu thập thông tin.**	**◊. Vì chu kì của con lắc đơn không phụ thuộc vào khối lượng của con lắc mà phụ thuộc vào chiều dài dây treo và gia tốc trọng trường nên nếu đưa cùng một con lắc đến các vị trí có gia tốc trọng trường khác nhau thì sẽ dao động với chu kì khác nhau. Như vậy, nếu sử dụng con lắc đơn, chúng ta có thể xác định được gia tốc rơi tự do (gia tốc trọng trường) tại một nơi nào đó.** **Yêu cầu HS đọc SGK để tìm hiểu ứng dụng dao động điều hoa của con lắc đơn để xác định gia tốc rơi tự do (gia tốc trọng trường).**
Hoạt động 6. Củng cố , vận dụng **Cá nhân trả lời câu hỏi của GV.**	**GV nhắc lại những kiến thức cơ bản có trong bài (cũng có thể đặt câu hỏi để yêu cầu HS nhắc lại).** **Đặc biệt cần nhấn mạnh : khi dao động nhỏ ($\sin\alpha \approx \alpha$ (rad)), con lắc đơn dao động điều hoà với chu kì $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ ·**

Cá nhân hoàn thành câu 1, 2, 3, 4 trong phiếu học tập.	**Yêu cầu HS hoàn thành câu 1, 2, 3, 4 ở phiếu học tập.**
Hoạt động 6. Tổng kết **Cá nhân nhận nhiệm vụ học tập.**	**GV nhận xét giờ học.** **Hướng dẫn học ở nhà :** **– Hoàn thành câu 5 trong phiếu học tập.** **Gợi ý : thay các giá trị của động năng và thế năng vào biểu thức cơ năng, biết rằng cơ năng là tổng động năng và thế năng.** **– Ôn lại kiến thức về cơ năng của con lắc:** $W=\frac{1}{2}m\omega^2A^2$.

PHIẾU HỌC TẬP

Câu 1. **Một con lắc đơn dao động với li độ góc nhỏ. Chu kì của con lắc không thay đổi khi nào ?**

A. Thay đổi chiều dài con lắc.

B. Thay đổi gia tốc trọng trường.

C. Tăng li độ góc đến 30^o.

D. Thay đổi khối lượng của vật nặng.

Câu 2. **Một con lắc đơn được thả không vận tốc ban đầu từ li độ góc** α_0. **Khi con lắc đi qua vị trí cân bằng thì tốc độ của quả cầu là bao nhiêu ?**

A. $\sqrt{gl(1-\cos\alpha_0)}$. **B.** $\sqrt{2gl\cos\alpha_0}$.

C. $\sqrt{2gl(1-\cos\alpha_0)}$. **D.** $\sqrt{gl\cos\alpha_0}$.

Câu 3. **Một con lắc đơn có chu kì là 2,00*s* tại một nơi có gia tốc trọng trường là** $g = 9{,}80\ m/s^2$. **Tìm chiều dài của con lắc đơn đó.**

A. 3,12 *m*. **B. 96,6 *m*.**

C. 0,993 *m*. **D. 0,040 *m*.**

Câu 4. **Một con lắc đơn dài 2,00 *m*, dao động điều hoà tại một nơi có gia tốc trọng trường 9,80m/s^2. Hỏi con lắc thực hiện được bao nhiêu dao động toàn phần trong 5,00 phút ?**

Câu 5. **Một con lắc đơn gồm một quả cầu nhỏ, khối lượng 0,05 *kg* treô vào đầu một sợi dây dài 1,00*m*, ở một nơi có gia tốc trọng trường 9,81 m/s^2. Bỏ qua mọi ma sát. Con lắc dao động với góc lệch cực đại so với phương thẳng đứng là $\alpha_m = 30,0^o$. hãy tính vận tốc và lực căng của dây tại :**

a) Vị trí cân bằng.

b) Vị trí có li độ góc $\alpha = 10,0^o$.

ĐÁP ÁN

Câu 1. **D.**

Câu 2. **C.**

Câu 3. **C.**

Câu 4. **Chu kì dao động của con lắc :** $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} = 2.3,14.\sqrt{\frac{2}{9,8}} \approx 2,84s.$

Tần số (số dao động trong một giây) : $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{2,84} = 0,352Hz.$

Số dao động thực hiện sau 5 phút (300 *s*) là : $n = 0,352\times300 \approx 106$ dao động toàn phần.

Câu 5. **a) Tại vị trí cân bằng $\Delta W_d = -\Delta W_t$**

$$\frac{1}{2}mv_m^2 = mgl\left(1-\cos\alpha_m\right) \text{ và } T - mg = \frac{mv^2}{l}\cdot$$

Từ hai phương trình trên, ta có :

Vận tốc :

$$v_m = \sqrt{2gl\left(1-\cos\alpha_m\right)} = \sqrt{2(9,81)(1,00)\left(1-\cos 30,0^o\right)} \approx 2,63 m/s.$$

Lực căng :

$$\boldsymbol{T = mg(3 - 2\cos\alpha_m) = (0,05)(9,81)(1,268) = 0,622\ N.}$$

b) Tại ví trí có li độ góc là $10,0^o$, ta có :

$$\frac{1}{2}mv^2 = mgl(\cos\alpha - \cos\alpha_m) \text{ và } T - mg\cos\alpha = \frac{mv^2}{l}\cdot$$

Từ hai phương trình trên, ta có :

Vận tốc :

$$v = \sqrt{2gl\left(\cos\alpha - \cos\alpha_m\right)} = \sqrt{2.(9,81)(1,00)\left(\cos 10,0^o - \cos 30,0^o\right)} \approx 1,52\ m/s$$

Lực căng :

$$\boldsymbol{T = mg(3\cos\alpha - 2\cos\alpha_m) = (0,05)(9,81)(3\cos 10,0^o - 2\cos 30,0^o) \approx 0,600\ N.}$$

BÀI 4

DAO ĐỘNG TẮT DẦN – DAO ĐỘNG CƯỠNG BỨC

I – MỤC TIÊU

1. Về kiến thức

– Nêu được những đặc điểm của dao động tắt dần, dao động cưỡng bức, sự cộng hưởng.

– Nêu được ví dụ chứng tỏ tầm quan trọng của hiện tượng cộng hưởng.

– Giải thích được nguyên nhân của dao động tắt dần và vai trò của dao động duy trì.

– Vẽ và giải thích được đường cong cộng hưởng.

2. Về kĩ năng

– Vận dụng được điều kiện cộng hưởng để giải thích một số hiện tượng vật lí liên quan và để giải được các bài tập tương tự trong bài.

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

– Các ví dụ về dao động tắt dần, dao động cưỡng bức, dao động duy trì, sự cộng hưởng có lợi và có hại.

– Con lắc đơn.

– Bộ thí nghiệm như hình 4.3 SGK.

Học sinh : **Ôn lại kiến thức về cơ năng của con lắc:** $W = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2$.

III – THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động của học sinh	Trợ giúp của giáo viên
Hoạt động 1. Xác định vấn đề cần nghiên cứu	◊. **Trong các bài trước chúng ta có xét đến dao động điều hoà của con lắc đơn và con lắc lò xo với giả thiết bỏ qua toàn bộ ma sát. Khi đó con lắc dao động với biên độ và tần số riêng (kí hiệu là f_0) không đổi. Tần số này**

Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ và nhận thức được vấn đề cần nghiên cứu.	**chỉ phụ thuộc vào các đặc tính của hệ dao động.** **Tuy nhiên, trong thực tế thì luôn có ảnh hưởng của ma sát vào các chuyển động. Khi đó chuyển động của con lắc sẽ thay đổi như thế nào ? Muốn con lắc dao động được lâu dài thì phải làm gì ? Khi có thêm tác động thì con lắc sẽ tiếp tục dao động như thế nào ? Có thể xảy ra hiện tượng gì ? Nội dung bài học hôm nay sẽ giải đáp phần nào những câu hỏi trên.**
Hoạt động 2.	
Tìm hiểu về dao động tắt dần	**GV tiến hành nhanh thí nghiệm với con lắc đơn để HS có thể thấy con lắc sẽ dao động một thời gian rồi dần dần dừng lại.**
Cá nhân quan sát, trả lời. **– Biên độ dao động của con lắc giảm dần.**	**O. Có nhận xét gì về biên độ dao động của con lắc ?** **Hướng dẫn : quan sát góc lệch của dây treo quả nặng.**
HS tiếp thu, ghi nhớ.	**◊. Khi kéo con lắc ra khỏi vị trí cân bằng rồi buông tay thì con lắc sẽ dao động với biên độ giảm dần, cuối cùng sẽ dừng lại. Dao động như vậy gọi là *dao động tắt dần*.** **O. Hãy giải thích tại sao con lắc lại dao động tắt dần ?**
Thảo luận nhóm, đại diện trả lời : **– Điều kiện là không có ma sát.**	***Gợi ý* :** **– Con lắc sẽ dao động điều hoà với điều kiện gì ?**

– Lực ma sát gây cản trở chuyển động vì một phần cơ năng đã chuyển thành nhiệt năng. **– Cơ năng giảm, dao động tắt dần.** **Cá nhân suy nghĩ, trả lời.** **Cá nhân nhận thức được vấn đề cần nghiên cứu.**	**– Lực ma sát với không khí ảnh hưởng như thế nào đến sự dao động của con lắc ? Cản trở hay thúc đẩy chuyển động ? Vì sao ?** **– Khi có ma sát thì sẽ gây ra năng lượng dưới dạng nào ? Khi đó cơ năng của con lắc có được bảo toàn không ? Tăng hay giảm ? Vì sao ?** **◊. Người ta đã lợi dụng tính chất của dao động tắt dần trong nhiều trường hợp, ví dụ như các thiết bị đóng cửa tự động hay giảm xóc ô tô, xe máy, ...** **O. Kể thêm một vài ví dụ về dao động tắt dần và ứng dụng của dao động tắt dần ?** **◊. Như vậy, do có ma sát nên dao động nói chung thường tắt dần. Người ta đã lợi dụng tính chất của dao động tắt dần trong một số trường hợp. Tuy nhiên, trong nhiều trường hợp khác dao động tắt dần lại là bất lợi. Vậy muốn dao động đó được tiếp tục tồn tại thì phải làm thế nào ?**
Hoạt động 3. Tìm hiểu về dao động duy trì **Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.**	**◊. Muốn giữ cho biên độ dao động của con lắc không đổi với chu kì riêng của nó thì phải dùng một thiết bị nhằm cung cấp cho con lắc một năng lượng sau mỗi chu kì. Phần năng lượng này có giá trị đúng bằng phần năng lượng bị tiêu hao do ma sát.**

Cá nhân suy nghĩ, trả lời. **HS tiếp thu, ghi nhớ.**	**◊. Khi đó thì con lắc tiếp tục dao động với chu kì đúng bằng chu kì riêng ban đầu. Dao động của con lắc được duy trì theo cách như vậy gọi là *dao động duy trì*.** **O. Tìm ví dụ về dao động duy trì ?** **GV có thể yêu cầu HS đọc thêm SGK để tìm hiểu thêm về cơ chế cung cấp và truyền năng lượng của con lắc đồng hồ.** **◊. Trong dao động duy trì thì có hệ dao động tự duy trì, ví dụ như các đồng hồ. Trong đồng hồ có một cơ cấu bù năng lượng được điều khiển bằng chính dao động riêng của hệ. Nhờ vậy mà hệ dao động với chu kì riêng và với biên độ không đổi. Bên cạnh đó có hệ dao động với thông số thay đổi được, ví dụ như khi chơi xích đu, người đu duy trì dao động bằng cách nhún người, động tác nhún ở mỗi lần là khác nhau nên xích đu sẽ có thể dao động với biên độ khác nhau.**
Hoạt động 4. Tìm hiểu về dao động cưỡng bức **Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.**	**◊. Có những hệ dao động tắt dần nhận được năng lượng nhờ một ngoại lực cưỡng bức tuần hoàn. Tuy vậy, năng lượng được cung cấp với chu kì có thể rất khác với chu kì riêng và con lắc dao động với chu kì khác với chu kì riêng. Khi đó dao động của hệ**

	được gọi là dao động cưỡng bức. **GV có thể yêu cầu HS tham khảo ví dụ trong SGK hoặc nêu ra một ví dụ khác như : khi vận động viên đứng ở ván cầu, nếu càng nhún nhiều lần thì ván cầu sẽ càng dao động mạnh hơn, khác với chu kì dao động riêng của ván, ...**
Thảo luận nhóm, đại diện trả lời : **– Dao động cưỡng bức có biên độ không đổi và có tần số bằng tần số của lực cưỡng bức.** **– Dao động tắt dần có biên độ giảm dần và có tần số bằng tấn số riêng f_0.** **– Biên độ của dao động cưỡng bức phụ thuộc vào biên độ của lực cưỡng bức.** **– Biên độ của dao động tắt dần phụ thuộc vào các đặc tính riêng của hệ dao động và phụ thuộc vào độ lớn của lực ma sát.**	O. **Vậy dao động cưỡng bức có đặc điểm gì khác so với dao động tắt dần ?** **Gợi ý :** **– So sánh biên độ của dao động cưỡng bức và biên độ của dao động tắt dần ?** **– So sánh tần số của dao động cưỡng bức và tần số của dao động tắt dần ?** **– Biên độ của hai dao động phụ thuộc vào yếu tố nào ?**
HS tiếp thu, ghi nhớ.	O. **Hoàn thành yêu cầu C1.**
Đại diện HS lên làm thí nghiệm, cá nhân quan sát, trả lời : **– Con lắc C dao động với biên độ lớn nhất vì tần số của lực cưỡng**	**– So sánh biên độ dao động của các con lắc.** **– Tại sao con lắc C dao động với biên độ lớn nhất ?**

bức càng gần tần số riêng của hệ dao động.	
Hoạt động 5. Tìm hiểu hiện tượng cộng hưởng **Cá nhân suy nghĩ và kết hợp với việc đọc SGK để phát biểu định nghĩa hiện tượng cộng hưởng.** **Cá nhân đọc SGK.** **C2. a) Biên độ dao động cưỡng bức của thân xe trong ví dụ II.2 nhỏ vì tần số của lực cưỡng bức gây ra bởi chuyển động của pittông trong xilanh của máy nổ khác xa tần số riêng của khung xe.** **b) Với một lực đẩy nhỏ ta có thể làm cho chiếc đu có người ngồi đung đưa với biên độ lớn vì tần số của lực đẩy bằng tần số riêng của chiếc đu. Khi đó xảy ra hiện tượng cộng hưởng.**	◊. **Chúng ta biết rằng, khi tần số của lực cưỡng bức càng gần tần số riêng của hệ dao động thì biên độ dao động cưỡng bức càng lớn. Giá trị này sẽ đạt cực đại nếu tần số f của lực cưỡng bức đúng bằng tần số dao động riêng $f = f_0$. Khi đó xảy ra hiện tượng cộng hưởng.** **GV sử dụng hình vẽ 4.4 để mô tả sự tăng vọt giá trị biên độ khi có hiện tượng cộng hưởng.** O. **Hiện tượng cộng hưởng là gì ?** ◊. **Điều kiện $f = f_0$ gọi là điều kiện cộng hưởng.** **Yêu cầu HS đọc SGK để biết hiện tượng cộng hưởng được giải thích như thế nào ?** O. **Hoàn thành yêu cầu C2.** ***Gợi ý*** **: so sánh tần số của lực cưỡng bức với tần số dao động riêng.**

Cá nhân suy nghĩ, trả lời. **Ví dụ về hiện tượng cộng hưởng có hại : đoàn người đi duyệt binh qua cầu gây nên hiện tượng cộng hưởng làm cầu bị gãy, …** **Ví dụ về hiện tượng cộng hưởng có lợi : hộp cộng hưởng âm của đàn ghi ta giúp cho âm thanh nghe được to hơn,…**	**◊. Hiện tượng cộng hưởng có thể có lợi, cũng có thể có hại. Nêu ví dụ chứng tỏ điều đó.**
Hoạt động 6. Củng cố, vận dụng **Cá nhân trả lời câu hỏi của GV và hoàn thành phiếu học tập.**	**Yêu cầu HS trả lời các câu hỏi :** **– Nêu đặc điểm của dao động tắt dần, dao động duy trì, dao động cưỡng bức, sự cộng hưởng.** **– Giải thích đường cong cộng hưởng.** **– Hoàn thành yêu cầu ở phiếu học tập.** ***Gợi ý*** **: Độ giảm tương đối của biên độ sau mỗi chu kì là 3%, nghĩa là :** $\frac{\lvert x_m - x_{m0}\rvert}{x_{m0}} = 3\% \Rightarrow \frac{x_m}{x_{m0}} = 0,97$ $\frac{\Delta W_t}{W_{t0}} = \frac{\lvert W_t - W_{t0}\rvert}{W_{t0}} = \left\lvert \frac{W_t}{W_{t0}} - 1 \right\rvert = \left\lvert \frac{x_m^2}{x_{m0}^2} - 1 \right\rvert$ $\approx 0,060 = 6\%.$
Hoạt dộng 7. Tổng kết **Cá nhân nhận nhiệm vụ học tập.**	**GV nhận xét, đánh giá giờ học.** **Hướng dẫn học bài tại nhà :** **– Làm bài tập 6 SGK.** **– Ôn lại kiến thức về hình chiếu của một vectơ xuống hai trục toạ độ.**

PHIẾU HỌC TẬP

Câu 1. **Một con lắc dao động tắt dần. Cứ sau mỗi một chu kì, biên độ giảm 3%. Phần năng lượng bị mất đi trong một dao động toàn phần là bao nhiêu ?**

A. 3%. **B.** 9%.

C. 4,5%. **D.** 6%.

Câu 2. **Một đứa bé muốn chơi đánh đu. Người mẹ đặt đứa bé ngồi trên tấm ván của chiếc đu rồi đẩy ngắn một cách tuần hoàn, theo cùng một cách. Người mẹ thấy biên độ dao động của chiếc đu ngày một tăng dần. Để bảo đảm an toàn, người mẹ ngừng đẩy. Hãy giải thích lí do việc làm của người mẹ. Hiện tượng đó được gọi là gì ?**

ĐÁP ÁN

Câu 1. **D.**

Câu 2. **Cứ sau mỗi dao động toàn phần với chu kì bằng chu kì riêng T_0 thì người mẹ lại tác dụng vào đu một xung lực. Xung lực này cung cấp cho đu một năng lượng lớn hơn phần năng lượng tiêu hao do ma sát trong một chu kì dao động. Do đó, cơ năng của con lắc tăng, biên độ dao động tăng. Hiện tượng đó gọi là hiện tượng cộng hưởng.**

BÀI 5

TỔNG HỢP HAI DAO ĐỘNG ĐIỀU HOÀ CÙNG PHƯƠNG, CÙNG TẦN SỐ - PHƯƠNG PHÁP GIẢN ĐỒ FRE-NEN

I – MỤC TIÊU

1. Về kiến thức

– Biết cách biểu diễn phương trình của dao động điều hoà bằng một vectơ quay.

– Biết sử dụng phương pháp giản đồ Fre-nen để tổng hợp hai dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số.

2. Về kĩ năng

– Vận dụng được phương pháp giản đồ Fre-nen để tìm phương trình của dao động tổng hợp của hai dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số.

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

– Các hình vẽ 5.1, 5.2 SGK.

Học sinh

– Ôn tập kiến thức về hình chiếu của một vectơ xuống hai trục toạ độ.

III – THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động của Học sinh	Trợ giúp của Giáo viên
Hoạt động 1. Xác định vấn đề cần nghiên cứu	**Đặt vấn đề : Trong không gian luôn tồn tại nhiều dao động. Một vật đặt trong không gian đó có thể chịu tác động của nhiều dao động với biên độ, tần số khác nhau. Ví dụ như màng**

Cá nhận nhận thức vấn đề cần nghiên cứu.	**nhĩ của tai cùng một lúc chịu tác động của nhiều dao động đến từ nhiều phía, một ví dụ nữa là chiếc võng mắc trên chiếc tàu đang chuyển động, khi đó võng dao động theo tần số riêng, đồng thời tàu biển lại làm cho nó dao động. Trong trường hợp này màng nhĩ và võng sẽ dao động như thế nào ? Trong bài này, để đơn giản, chúng sẽ xét tổng hợp của hai dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số.**
Hoạt động 2. Biểu diễn một dao động điều hoà bằng một vectơ quay **Phát biểu chung :** **– Một vectơ gồm có : gốc, phương, chiều, độ lớn.** **Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.**	**◊. Trong bài 1 chúng ta biết rằng khi điểm M chuyển động tròn đều thì vectơ $\overrightarrow{OM}$ quay đều với cùng tốc độ góc ω. Khi đó $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ là phương trình của hình chiếu của vectơ quay $\overrightarrow{OM}$ lên trục x. Người ta có thể biểu diễn phương trình này bằng một vectơ quay được vẽ tại thời điểm ban đầu.** **O. Để xác định một vectơ, người ta cần biết những yếu tố nào ?** **◊. Vectơ quay được vẽ tại thời điểm ban đầu với quy ước như sau :** **– Có gốc tại gốc toạ độ của trục Ox ;** **– Có độ dài bằng bằng biên độ dao động, $OM = A$;** **– Vectơ hợp với trục Ox một góc bằng pha ban đầu (chọn chiều dương**

Cá nhân suy nghĩ và hoàn thành yêu cầu C1.	**là chiều dương của đường trong lượng giác).** **GV sử dụng hình 5.1 SGK.** O. **Hoàn thành yêu cầu C1.** ***Gợi ý* :** **– Xác định gốc của vectơ.** **– Xác định góc hợp bởi vectơ và trục Ox.** **– Xác định chiều dài vectơ.**
Hoạt động 3. Sử dụng phương pháp giản đồ Fre-nen **Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ và nhận thức được vấn đề đặt ra.** **HS sử dụng phương pháp giản đồ Fre-nen dựa vào cách biểu diễn dao động điều hoà bằng một vectơ và quy tắc tổng hợp lực.**	◊. **Giả sử có hai động điều hoà cùng phương, cùng tần số :** $x_1 = A_1cos(\omega t + \varphi_1)$ $x_2 = A_2cos(\omega t + \varphi_2)$ **Nếu $A_1 = A_2$ thì ta có thể dễ dàng tìm được li độ dao động tổng hợp bằng cách tính tổng đại số : $x = x_1 + x_2$** **Tuy nhiên, nếu $A_1 \neq A_2$ thì phải dùng tới phương pháp khác. Để giải quyết được vấn đề trên nhà vật lí Fre-nen đã đưa ra một cách rất đơn giản** **GV giới thiệu phương pháp giản đồ Fre-nen.** ◊. **Ta lần lượt vẽ hai vectơ quay $\overrightarrow{OM}_1$ và $\overrightarrow{OM}_2$ biểu diễn hai li độ x_1 và x_2 tại thời điểm ban đầu. Sau đó vẽ vectơ $\overrightarrow{OM}$ (theo quy tắc hình bình hành) là tổng hợp của hai vectơ trên.** **GV sử dụng hình vẽ 5.2 SGK.**

Thảo luận nhóm, đại diện trả lời. Các vectơ quay $\overrightarrow{OM}_1$ và $\overrightarrow{OM}_2$ đều được vẽ tại thời điểm ban đầu, nên vectơ tổng $\overrightarrow{OM}$ cũng là một vectơ quay vẽ tại thời điểm ban đầu. – Hai vectơ $\overrightarrow{OM}_1$ và $\overrightarrow{OM}_2$ quay cùng tốc độ góc ω nên hình bình hành OM_1MM_2 không biến dạng và quay với tốc độ góc ω. Do đó vectơ đường chéo $\overrightarrow{OM}$ cũng là vectơ quay cùng tốc độ góc ω quanh gốc toạ độ O. – Tổng hình chiếu của hai vectơ $\overrightarrow{OM}_1$ và $\overrightarrow{OM}_2$ bằng hình chiếu của vectơ đường chéo $\overrightarrow{OM}$. – Vậy, vectơ quay $\overrightarrow{OM}$ biểu diễn phương trình của dao động điều hoà tổng hợp $x = A\cos(\omega t + \varphi)$.	O. Chứng tỏ rằng vectơ quay $\overrightarrow{OM}$ biểu diễn phương trình dao động điều hoà tổng hợp $x = A\cos(\omega t + \varphi)$? *Gợi ý :* – Xét thời điểm vẽ hai vectơ $\overrightarrow{OM}_1$ và $\overrightarrow{OM}_2$, từ đó suy ra thời điểm của vectơ $\overrightarrow{OM}$. – So sánh tốc độ góc của hai vectơ $\overrightarrow{OM}_1$ và $\overrightarrow{OM}_2$, suy ra tốc độ góc và hình dạng của hình bình hành OM_1MM_2 tạo bởi các vectơ và tốc độ góc của vectơ $\overrightarrow{OM}$. – So sánh tổng hình chiếu của hai vectơ $\overrightarrow{OM}_1$ và $\overrightarrow{OM}_2$ và hình chiếu của vectơ đường chéo $\overrightarrow{OM}$. – Rút ra kết luận. GV nhận xét, đánh giá câu trả lời của HS. ◊. Vậy, dao động tổng hợp của hai dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số là một dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số với hai dao động đó.
Sử dụng kiến thức đã biết, viết được công thức tính biên độ và	O. Hãy xác định biên độ và pha ban đầu của dao động tổng hợp ? *Gợi ý* : – Áp dụng định lí hàm số côsin. – Áp dụng công thức :

pha ban đầu của dao động tổng hợp : $A^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\cos(\varphi_2 - \varphi_1)$ $\tan\varphi = \dfrac{A_1\sin\varphi_1 + A_2\sin\varphi_2}{A_1\cos\varphi_1 + A_2\cos\varphi_2}$ – Nhận xét : biên độ của dao động tổng hợp phụ thuộc vào hiệu hai góc ($\varphi_1 - \varphi_2$). Làm việc cá nhân. – Nếu các dao động thành phần cùng pha ($\Delta\varphi = \varphi_1 - \varphi_2 = 2n\pi$) thì biên độ dao động tổng hợp là lớn nhất : $A = A_1 + A_2$. – Các dao động thành phần ngược pha ($\Delta\varphi = \varphi_1 - \varphi_2 = (2n + 1)\pi$) thì biên độ dao động tổng hợp là nhỏ nhất : $A = \|A_1 - A_2\|$.	$\tan\varphi = \dfrac{OM_y}{OM_x} = \dfrac{y_1 + y_2}{x_1 + x_2}$ Trong đó OM_y và OM_x lần lượt là hình chiếu của vectơ $\overrightarrow{OM}$ lên các trục *Oy* và *Ox*. O. Có nhận xét gì về biên độ của dao động tổng hợp ? ◊. ($\varphi_1 - \varphi_2$) được gọi là độ lệch pha của hai dao động. O. Xét biên độ dao động tổng hợp trong hai trường hợp sau : – Các dao động thành phần cùng pha (nghĩa là $\Delta\varphi = \varphi_1 - \varphi_2 = 2n\pi$). – Các dao động thành phần ngược pha (nghĩa là $\Delta\varphi = \varphi_1 - \varphi_2 = (2n + 1)\pi$). $n = 0, \pm 1, \pm 2, ...$ *Gợi ý* : Sử dụng phương pháp giản đồ Fre-nen, vẽ các vectơ thành phần và vectơ tổng hợp trong từng trường hợp.
Hoạt động 4. Củng cố, vận dụng	Yêu cầu HS đọc ví dụ ở mục 4 trong SGK để hiểu thêm về phương pháp giản đồ Fre-nen.

Cá nhân đọc phần ghi nhớ SGK **Hoàn thành Phiếu học tập**	**Yêu cầu HS hoàn thành yêu cầu 1, 2 ở phiếu học tập.**
Hoạt động 5. Tổng kết **Cá nhân nhận nhiệm vụ học tập.**	**GV nhận xét, đánh giá giờ học.** **Hướng dẫn học bài ở nhà :** **– Yêu cầu HS bài tập 6 trong SGK và bài 3 trong phiếu học tập.** **– Chuẩn bị bài theo các nội dung ở phần báo cáo thực hành trong SGK.** **Để chuẩn bị tốt cho giờ thực hành, GV có thể chia nhóm HS (hoặc yêu cầu ban cán sự lớp làm), số lượng nhóm tuỳ theo số lượng dụng cụ thí nghiệm có ở trường và diện tích phòng thực hành.**

PHIẾU HỌC TẬP

Câu 1. **Xét một vectơ quay $\overrightarrow{OM}$ có những đặc điểm sau :**

– Có độ lớn bằng hai đơn vị chiều dài.

– Quay quanh O với tốc độ góc 1 rad/s.

– Tại thời điểm $t = 0$, vectơ $\overrightarrow{OM}$ hợp với trục Ox một góc 30^o.

Hỏi vectơ quay $\overrightarrow{OM}$ biểu diễn phương trình của dao động điều hoà nào trong các phương trình sau :

A. $x = 2\cos\left(t - \frac{\pi}{3}\right)\cdot$ **B.** $x = 2\cos\left(t + \frac{\pi}{6}\right)\cdot$

C. $x = 2\cos\left(t - 30^o\right)\cdot$ **D.** $x = 2\cos\left(t + \frac{\pi}{3}\right)\cdot$

Câu 2. **Cho hai dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số : $x_1 = 6cos\ 10\pi t$ (cm) và $x_2 = 4cos\ (10\pi t - \frac{\pi}{2})$ (cm). Tìm dao động tổng hợp.**

Câu 3. **Cho hai dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số :**

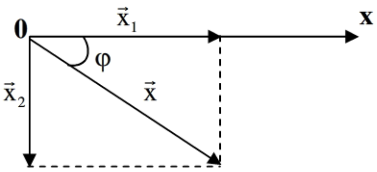
$$x_1 = 5cos\,(5\pi t + \frac{\pi}{3})\ (cm) \text{ và } x_2 = 5cos\,(5\pi t + \frac{2\pi}{3})\ (cm).$$

Tìm dao động tổng hợp.

ĐÁP ÁN

Câu 1. **B.**

Câu 2. **Vận dụng phương pháp giản đồ Fre-nen, vẽ được như sau :**



Theo định lí Pi-ta-go, ta có : $x_m = \sqrt{x_{1m}^2 + x_{2m}^2} = \sqrt{36+16} = 7,2\ \ cm.$

$\tan\varphi = \frac{-4}{6} \approx -0,59\ \ rad.$

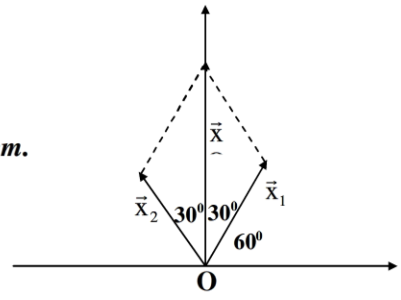
Vậy, phương trình dao động tổng hợp là :

$x = 7,2cos\,(10\pi t - 0,59)\ \ (cm).$

Câu 3. **Xem hình vẽ bên :**

$x_m = 2x_{m1}cos\,30^0 = 2,5 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \approx 8,7\ cm.$

$\varphi = \frac{\pi}{2} \Rightarrow x = 8,7cos\,(5\pi t + \frac{\pi}{2}).$



BÀI 6

Thực hành : KHẢO SÁT THỰC NGHIỆM CÁC ĐỊNH LUẬT DAO ĐỘNG CỦA CON LẮC ĐƠN

(Tiết 1)

I – MỤC TIÊU

1. Về kiến thức

– Nhận biết có hai phương pháp dùng để phát hiện ra một định luật vật lí, đó là phương pháp suy diễn toán học và phương pháp thực nghiệm.

– Biết dùng phương pháp thực nghiệm để xác định sự phụ thuộc của chu kì dao động T của con lắc đơn phụ thuộc vào biên độ dao động của con lắc như thế nào ?

– Phát biểu được định luật về chu kì của con lắc đơn dao động nhỏ ($\alpha < 10^0$).

2. Về kĩ năng

– Lựa chọn các con lắc thích hợp để tiến hành thí nghiệm.

– Lựa chọn các đồng hồ đo thời gian và dự tính số lần dao động toàn phần cần thực hiện để xác định chu kì của con lắc đơn với sai số tỉ đối từ 2% đến 4%.

– Thành thạo các thao tác làm thí nghiệm.

– Có kĩ năng thu thập và xử lí số liệu.

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

Cho mỗi nhóm học sinh :

– Bộ quả cân có móc treo 50 *g*.

– Đồng hồ bấm giây hiện số, có độ chia nhỏ nhất đến 0,01 *s*.

Để chủ động trong việc truyền đạt kiến thức, kĩ năng thực hành thì GV có thể tiến hành trước các thí nghiệm cần thiết. Động tác này cũng giúp GV nhận ra những kết quả chưa chính xác ở HS.

Học sinh

– Đọc trước bài thực hành.

– Trả lời các câu hỏi cuối bài.

– Kẻ trước ở nhà bảng 6.1.

III – THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động của học sinh	Trợ giúp của giáo viên
Hoạt động 1. Đặt vấn đề vào bài	**◊. Để tìm ra định luật dao động của con lắc đơn có thể tiến hành theo hai con đường :** **– Thứ nhất : theo con đường lí thuyết : *Bước 1* : theo định luật vạn vật hấp dẫn và định luật II Niu-tơn, kết hợp với suy luận toán học để tìm ra nghiệm** $x = A\sin(\omega t + \varphi) \Rightarrow$ **Kết luận : con lắc lò xo dao động điều hoà với chu kì** $T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}\cdot$
Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.	***Bước 2* : chọn con lắc đơn có *l* và *g* đã biết, tính *T* theo công thức trên rồi xác định bằng thí nghiệm để kiểm tra sự đúng đắn của kết luận.** **– Thứ hai : theo con đường thực nghiệm:** ***Bước 1* : làm các thí nghiệm khác nhau để khảo sát sự phụ thuộc của chu kì dao động của con lắc vào các yếu tố như : biên độ dao động, khối**

Cá nhân nhận thức được các việc cần làm trong giờ học.	**lượng con lắc, chiều dài dây treo, vị trí tiến hành thí nghiệm, ...** ***Bước 2* : xử lí số liệu thu thập được tìm ra mối quan hệ về sự phụ thuộc của chu kì dao động của con lắc vào các yếu tố, từ đó rút ra kết luận.** **◊. Mục đích của bài học là dùng phương pháp thực nghiệm để tìm ra định luật về con lắc chứ không phải là dùng thí nghiệm để kiểm chứng lí thuyết đã học trong SGK.**
Hoạt động 2. Kiểm tra sự chuẩn bị của HS và tìm hiểu cơ sở lí thuyết của phép đo **Thảo luận nhóm, đại diện trả lời câu hỏi của GV,** **– Khảo sát sự phụ thuộc của chu kì dao động của một con lắc đơn vào từng đại lượng thì chỉ cho đại lượng đó thay đổi, các yếu tố khác không đổi.**	**GV có thể kiểm tra sự chuẩn bị ở nhà của HS bằng cách yêu cầu HS trả lời các câu hỏi sau :** **– Dự đoán xem chu kì dao động của một con lắc đơn phụ thuộc vào những đại lượng đặc trưng l, m, α như thế nào ? Làm thế nào để kiểm tra từng dự đoán đó bằng thực nghiệm ?** ***Gợi ý* : khảo sát sự phụ thuộc của chu kì dao động của một con lắc đơn vào từng đại lượng.** **– Chu kì dao động của con lắc có phụ thuộc vào nơi làm thí nghiệm không ? Làm thế nào để phát hiện điều đó bằng thực nghiệm ?** **– Có thể đo chu kì con lắc đơn có chiều dài $l < 10\ cm$ hay không ? Vì sao ?** **– Dùng con lắc dài hay ngắn sẽ cho**

– Cần đo thời gian t của n dao động toàn phần. **– Vì sai số khi đo t với đồng hồ bấm giây bằng tổng của sai số dụng cụ và sai số chủ quan của người đo nên $\Delta t = n.\Delta T = 0{,}02 + 0{,}2 = 0{,}22s$, do đó cần chọn $n > 20$ dao động**	**kết quả chính xác hơn khi xác định gia tốc rơi tự do tại nơi làm thí nghiệm ?** **– Làm cách nào để xác định chu kì T với sai số $\Delta T = 0{,}02s$ khi dùng đồng hồ có kim giây ? Cho biết sai số khi dùng đồng hồ này là ± $0{,}2s$ (gồm sai số chủ quan khi bấm và sai số dụng cụ).** ***Gợi ý*** **: • sai số khi đo *t* với đồng hồ bấm giây bằng tổng của sai số dụng cụ và sai số chủ quan của người đo.** **• Cần chọn số dao động toàn phần là bao nhiêu ?**
Hoạt động 3. Xác định trình tự thực hành **Thảo luận nhóm, đại diện trả lời câu hỏi của GV,** ***Bước 1*** **: Khảo sát ảnh hưởng của biên độ dao động với chu kì của con lắc đơn.** ***Bước 2*** **: Khảo sát ảnh hưởng của khối lượng con lắc m với chu kì dao động.** ***Bước 3*** **: Khảo sát ảnh hưởng của chiều dài con lắc với chu kì dao động.**	**Yêu cầu HS xác định trình tự các bước thực hành và những điểm cần lưu ý trong từng bước.** **GV cần hướng dẫn để HS thấy được những điểm cần chú ý trong các bước thực hành bằng cách đặt ra những câu hỏi, yêu cầu HS trả lời.** **Trong bước 2 :** **– Cần sử dụng các con lắc có khối**

***Bước 4* : Từ kết quả thu được, rút ra kết luận cuối cùng. Ứng dụng để xác định gia tốc trọng trường tại nơi làm thí nghiệm.**	**lượng như thế nào ?** **Trong bước 3 :** **– Chọn các con lắc có chiều dài như thế nào cho thích hợp ? Cách đo chiều dài con lắc ?** **GV thông báo cho HS thời lượng của bài học và kỉ luật giờ học.**
Hoạt động 4. Khảo sát ảnh hưởng của biên độ dao động với chu kì T của con lắc đơn **Thảo luận nhóm, đại diện trả lời.** **– Đo thời gian của các dao động có biên độ α khác nhau của các con lắc có cùng chiều dài.** **– Cách xác định biên độ góc α :** $\tan\alpha = \frac{A}{l}$ **– Đo thời gian thực hiện 30 dao động toàn phần với các biên độ khác nhau.** **Nhóm trưởng phân công công việc cho các thành viên trong nhóm.** **Tiến hành đo.**	**GV yêu cầu đại diện các nhóm HS nêu các bước tiến hành thí nghiệm để khảo sát ảnh hưởng của biên độ dao động với chu kì *T* của con lắc đơn.** **Yêu cầu HS trả lời các câu hỏi sau :** **– Cần thực hành với con lắc đơn có chiều dài như thế nào trong các lần đo ?** **– Cách xác định biên độ góc α từ biên độ dài *A* ? Hãy tính $sin\alpha$ và suy ra góc lệch α trong bảng 6.1 SGK.** **GV có thể yêu cầu HS vẽ hình con lắc đơn, xác định các yếu tố biên độ góc α và biên độ dài *A*.** **– Hãy xác định số dao động toàn phần mà con lắc cần thực hiện ?** **Gợi ý : $n > 20$.** **Nếu đo thời gian t của $n = 30$ dao động thì ta cần tính đến sai số tỉ đối phạm phải : $\frac{\Delta t}{t} = \frac{\Delta T}{T} = \frac{0,2}{30} \approx 0,67\%$, từ đó suy ra ΔT.** **Yêu cầu các nhóm trưởng nhận dụng**

Hoàn thành bảng 6.1, thảo luận nhóm và rút ra kết luận : chu kì T là một hằng số, chứng tỏ nó không phụ thuộc vào biên độ dao động. **Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.**	**cụ thí nghiệm.** **Trong quá trình các nhóm HS làm thí nghiệm, GV chú ý kiểm tra kĩ năng đo chiều dài dây treo và cách xác định biên độ góc của HS.** **Đồng thời GV cũng theo dõi HS ghi kết quả thí nghiệm vào bảng 6.1 SGK với cách tính sai số như đã hướng dẫn ở trên. Nếu có nhóm nào có kết quả đáng nghi ngờ thì yêu cầu kiểm tra lại.** O. **Từ kết quả thu được, hãy phát biểu định luật về chu kì của con lắc đơn dao động với biên độ nhỏ ?** ***Gợi ý* : chu kì dao động có phụ thuộc vào biên độ dao động của con lắc không ?** ◊. **Bằng việc đo thời gian của các dao động có biên độ khác nhau của con lắc có cùng chiều dài, nhận thấy chu kì T là một hằng số. Như vậy, chu kì dao động không phụ thuộc vào biên độ dao động của con lắc đơn. Vậy chu kì dao động của con lắc đơn phụ thuộc yếu tố nào ? Trong tiết thực hành tiếp theo chúng ta sẽ cùng tìm hiểu.**
Hoạt động 5. Tổng kết **Các nhóm thu dọn dụng cụ thực**	**GV nhận xét, đánh giá giờ học.** **Hướng dẫn học bài ở nhà :** **– Đọc trước các nội dung thực hành tiếp theo.**

hành. **Cá nhân nhận nhiệm vụ học tập.**	**– Hoàn thành đầy đủ các câu trả lời lí thuyết vào tờ báo cáo thực hành theo mẫu ở SGK.**

BÀI 6

Thực hành : KHẢO SÁT THỰC NGHIỆM CÁC ĐỊNH LUẬT DAO ĐỘNG CỦA CON LẮC ĐƠN

(Tiết 2)

I – MỤC TIÊU

1. Về kiến thức

– Biết dùng phương pháp thực nghiệm để xác định sự phụ thuộc của chu kì dao động *T* của con lắc đơn phụ thuộc vào khối lượng *m* của con lắc và chiều dài con lắc như thế nào ?

– Phát biểu được định luật về khối lượng của con lắc đơn dao động nhỏ ($\alpha <$ 10^0) và định luật về chiều dài của con lắc đơn.

– Từ thực nghiệm, xác định được công thức về chu kì dao động của con lắc đơn.

– Ứng dụng để tính gia tốc trọng trường tại nơi làm thí nghiệm.

2. Về kĩ năng

– Lựa chọn các con lắc thích hợp để tiến hành thí nghiệm.

– Lựa chọn các đồng hồ đo thời gian và dự tính số lần dao động toàn phần cần thực hiện để xác định chu kì của con lắc đơn với sai số tỉ đối từ 2% đến 4%.

– Biết dựa vào kết quả đo, xử lí số liệu để rút ra kết luận.

– Vẽ được các đồ thị $T = f(l)$ và $T^2 = f(l)$.

– Thành thạo các thao tác thực hành.

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

Cho mỗi nhóm học sinh :

– Bộ quả cân có móc treo 50*g*.

– Đồng hồ bấm giây hiện số, có độ chia nhỏ nhất đến 0,01*s*.

Để chủ động trong việc truyền đạt kiến thức, kĩ năng thực hành thì GV có thể tiến hành trước các thí nghiệm cần thiết. Động tác này cũng giúp GV nhận ra những kết quả chưa chính xác ở HS.

Học sinh

– Đọc trước bài thực hành.

– Kẻ trước ở nhà bảng 6.2.

– Chuẩn bị sẵn hai tờ giấy ô li để vẽ đồ thị.

– Chuẩn bị trước bản báo cáo thực hành theo mẫu trong SGK.

III – THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động của học sinh	Trợ giúp của giáo viên
Hoạt động 1. Kiểm tra sự chuẩn bị của HS và định hướng các hoạt động của HS	◊. **Trong tiết thực hành trước, bằng việc đo thời gian của các dao động có biên độ khác nhau của con lắc có cùng chiều dài, nhận thấy chu kì dao động không phụ thuộc vào biên độ dao động của con lắc đơn.**
Thảo luận nhóm, đại diện trả lời câu hỏi của GV, **– Khảo sát sự phụ thuộc của chu kì dao động của một con lắc đơn vào khối lượng *m* của con lắc và chiều dài con lắc.**	**Vậy chu kì dao động của con lắc đơn phụ thuộc yếu tố nào ?** **GV có thể kiểm tra sự chuẩn bị ở nhà của HS bằng cách yêu cầu HS trả lời các câu hỏi sau :**
HS xác định được các thao tác cần làm trong giờ thực hành.	**– Trong giờ thực hành hôm nay, chúng ta tiếp tục khảo sát sự phụ thuộc của chu kì dao động của con lắc đơn vào các yếu tố nào ?**
Hoạt động 2. Khảo sát ảnh hưởng của khối lượng	**GV yêu cầu đại diện các nhóm HS**

con lắc m đối với chu kì T	**nêu các bước tiến hành thí nghiệm để khảo sát ảnh hưởng của khối lượng m của con lắc với chu kì T của con lắc đơn.**
Thảo luận nhóm, đại diện trả lời. **– Đo thời gian dao động của các con lắc có khối lượng khác nhau khi con lắc có cùng chiều dài.**	**Yêu cầu HS trả lời các câu hỏi sau :** **– Cần thực hành với con lắc đơn có chiều dài như thế nào trong các lần đo ?**
Nhóm trưởng phân công công việc cho các thành viên trong nhóm.	**– Sử dụng các quả nặng như thế nào ?** **– Tiến hành đo như thế nào ?** **– Hãy xác định số dao động toàn phần mà con lắc cần thực hiện ?** **Yêu cầu các nhóm trưởng nhận dụng cụ thí nghiệm.** **Trong quá trình các nhóm HS làm thí nghiệm, GV chú ý kiểm tra kĩ năng đo chiều dài dây treo.** **Đồng thời GV cũng theo dõi HS ghi kết quả thí nghiệm vào bảng 6.2 SGK. Nếu có nhóm nào có kết quả đáng nghi ngờ thì yêu cầu kiểm tra lại.**
Tiến hành đo. **Hoàn thành bảng 6.2, thảo luận nhóm và rút ra kết luận : chu kì T là một hằng số, chứng tỏ nó không phụ thuộc vào khối lượng của con lắc.**	**Chú ý khi thay quả nặng vẫn phải giữ nguyên chiều dài dây treo.** O. **Hãy so sánh T_A với T_B và T_C để rút ra định luật về khối lượng của con lắc đơn ?**
Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.	***Gợi ý* : chu kì dao động có phụ thuộc vào khối lượng m của con lắc**

	không ? **◊. Bằng việc đo thời gian của các dao động của các con lắc có khối lượng khác nhau, nhận thấy chu kì *T* là một hằng số. Như vậy, chu kì dao động không phụ thuộc vào khối lượng m của con lắc đơn. Vậy chu kì dao động của con lắc đơn phụ thuộc yếu tố chiều dài như thế nào ?**
Hoạt động 3. Khảo sát ảnh hưởng của chiều dài con lắc đối với chu kì *T* **Thảo luận nhóm, đại diện trả lời.** **– Đo thời gian n dao động để tính chu kì *T* của các con lắc có chiều dài khác nhau.** **– Không thể đo chu kì con lắc đơn có chiều dài $l < 10$ cm được vì ba lí do : vì khi đó kích thước quả nặng là đáng kể so với chiều dài dây ; vì khó tạo ra dao động với biên độ nhỏ ; vì chu kì *T* nhỏ khó đo.**	**GV yêu cầu đại diện các nhóm HS nêu các bước tiến hành thí nghiệm để khảo sát ảnh hưởng của chiều dài của con lắc với chu kì *T* của con lắc đơn.** **Yêu cầu HS trả lời các câu hỏi sau :** **– Cần thực hành với con lắc đơn có chiều dài như thế nào trong các lần đo ? Cách đo chiều dài con lắc ?** **– Có thể đo chu kì con lắc đơn có chiều dài $l < 10$ cm được không ? Tại sao ?** **– Sử dụng các con lắc đơn có chiều dài thay đổi như thế nào ?** **– Tiến hành đo như thế nào ?** **– Hãy xác định số dao động toàn phần mà con lắc cần thực hiện ?**

	– Tính bình phương các chu kì T_1^2, T_2^2, T_3^2 và các tỉ số : $\frac{T_1^2}{l_1}, \frac{T_2^2}{l_2}, \frac{T_3^2}{l_3}$
Nhóm trưởng phân công công việc cho các thành viên trong nhóm. Tiến hành đo và hoàn thành bảng 6.3 SGK.	Trong quá trình các nhóm HS làm thí nghiệm, GV chú ý kiểm tra kĩ năng đo chiều dài dây treo. Đồng thời GV cũng theo dõi HS ghi kết quả thí nghiệm vào bảng 6.3 SGK. Nếu có nhóm nào có kết quả đáng nghi ngờ thì yêu cầu kiểm tra lại.
	O. Hãy vẽ đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của T vào chiều dài l của con lắc đơn. Rút ra nhận xét. O. Hãy vẽ đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của T^2 vào chiều dài l của con lắc đơn. Rút ra nhận xét. *Gợi ý* : dựa vào dạng đồ thị để xét tính tỉ lệ giữa T với l và giữa T^2 với l.
Vẽ đồ thị $T = f(l)$ để thấy T không tỉ lệ với l. Vẽ đồ thị $T^2 = f(l)$ để thấy T tỉ lệ với l.	O. Hãy so sánh hai đồ thị để rút ra định luật về khối lượng của con lắc đơn ? *Gợi ý* : chu kì dao động có phụ thuộc vào khối lượng m của con lắc không ? ◊. Từ đồ thị, ta có $T^2 = a^2 l$ với $a^2 = tanA$ bằng độ dốc của đường biểu diễn.

Rút ra kết luận : chu kì *T* của con lắc đơn phụ thuộc vào chiều dài của con lắc. **HS tiếp thu, ghi nhớ.**	O. **Từ đồ thị đã vẽ, hãy tính *k*.** ◊. **Bằng việc đo thời gian của các dao động của các con lắc có chiều dài khác nhau, nhận thấy chu kì *T* của con lắc đơn dao động với biên độ nhỏ, tại cùng một nơi không phụ thuộc vào biên độ dao động và khối lượng phụ thuộc vào chiều dài của con lắc.**
Hoạt động 3. Xác định công thức về chu kì dao động của con lắc đơn **Thảo luận nhóm, đại diện trả lời.** **Vì** $\pi^2 \approx 9,87 \Rightarrow g \Rightarrow \frac{\pi^2}{9,87} = 1(\ )$ **Ta có :** $T^2 = kl = k\frac{\pi^2}{g}l$ **Dựa vào đồ thị vừa vẽ, ta xác định được hệ số *k* tại nơi làm thí nghiệm là xấp xỉ bằng 4.** $\Rightarrow T = \sqrt{k}\frac{\pi}{\sqrt{g}}\sqrt{l} = \pi\sqrt{k}\sqrt{\frac{l}{g}} = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ **Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.**	◊. **Từ đồ thị, ta có** $T^2 = a^2 l = kl$ **.** **Bằng việc tiến hành thí nghiệm tại nhiều nơi có gia tốc rơi tự do khác nhau với con lắc có chiều dài không đổi thì thấy rằng *T* ~** $\sqrt{g}$ O. **Hãy xây dựng biểu thức tính *T* dựa vào chiều dài *l* và gia tốc trọng trường *g*.** ***Gợi ý* :** $\pi^2 \approx 9,87 \approx g$ ◊. **Từ công thức** $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$, **ta thấy chu kì dao động của con lắc đơn dao động với biên độ nhỏ tỉ lệ nghịch với** $\sqrt{g}$ **và tỉ lệ thuận với** $\sqrt{l}$ **, hệ số tỉ lệ bằng** 2π**.** **Cũng từ công thức thu được, nhận**

	thấy dùng con lắc dài sẽ cho kết quả chính xác hơn khi xác định gia tốc rơi tự do tại nơi làm thí nghiệm vì ta có : $\frac{\Delta g}{g} = \frac{2\Delta T}{T} + \frac{\Delta l}{l}\cdot$
Hoạt động 4. Ứng dụng tính gia tốc trọng trường tại nơi làm thí nghiệm **Cá nhân hoàn thành.** **– Từ biểu thức tính chu kì :** $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ **suy ra** $g = 4\pi^2\frac{l}{T^2}\cdot$ **Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.**	O. **Từ kết quả thu được, hãy tính giá trị của gia tốc trọng trường ?** ◊. **Tiến hành thí nghiệm tương tự ở các nơi khác nhau thì có thể cho kết quả tính gia tốc trọng trường khác nhau.**
Hoạt động 5. Hoàn thành bài báo cáo thực hành **Cá nhân hoàn thành bài báo cáo.** **Thu dọn dụng cụ thí nghiệm.**	**Giáo viên yêu cầu từng HS hoàn thành bài bái cáo thực hành theo mẫu ở SGK.** **Thu bài báo cáo thực hành.** **Kiểm tra lại dụng cụ thí nghiệm.**
Hoạt động 6. Tổng kết **Cá nhân nhận nhiệm vụ học tập.**	**GV nhận xét, đánh giá giờ học.** **Hướng dẫn học bài ở nhà :** **– Ôn tập để chuẩn bị cho tiết kiểm tra cuối chương.**

BÀI KIỂM TRA CHƯƠNG I

I – MỤC TIÊU

– Củng cố, khắc sâu kiến thức ở chuơng I.

– Rèn luyện đức tính trung thực, cần cù, cẩn thận, chính xác, khoa học. Phát huy khả năng làm việc độc lập ở HS.

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên : **Đề bài kiểm tra theo mẫu.**

Học sinh : **Kiến thức toàn chương I.**

III – THIẾT KẾ PHƯƠNG ÁN DẠY HỌC

Hoạt động của học sinh	Trợ giúp của giáo viên
Hoạt động 1. Ổn định lớp	**GV kiểm tra sĩ số HS và nêu yêu cầu về kỉ luật đối với giờ kiểm tra.**

Hoạt động 2. Làm bài kiểm tra	**GV phát bài kiểm tra tới từng HS.** **Quản lí HS làm bài, đảm bảo tính công bằng, trung thực trong khi làm bài.**
Hoạt động 3. Tổng kết giờ học	**GV thu bài và nhận xét về kỉ luật giờ học.** **Bài tập về nhà :** **– Ôn tập các kiến thức về dao động điều hoà.**

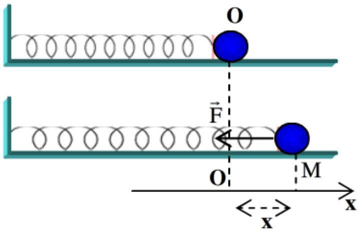
NỘI DUNG KIỂM TRA

ĐỀ 1

I – BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

1. Khoanh tròn trước đáp án mà em lựa chọn *(Chú ý : mỗi câu chỉ được lựa chọn một đáp án).*

Câu 1. **Bỏ qua mọi lực ma sát. Kéo con lắc lò xo lệch khỏi vị trí cân bằng một đoạn x như hình bên thì lực tổng hợp tác dụng vào con lắc là gì ? Hãy chọn phương án đúng.**



A. $F = -kx$. **B.** $F = N + P$.

C. $F = -\frac{x}{k}\cdot$ **D.** $F = \frac{k}{x}\cdot$

Câu 2. **Kết luận nào trong các kết luận sau đây đúng khi nói về tần số của một vật dao động tuần hoàn ?**

Tần số của dao động tuần hoàn là

A. số dao động toàn phần thực hiện được trong một chu kì.

B. số dao động toàn phần thực hiện được trong một giây.

C. số dao động toàn phần thực hiện được trong một khoảng thời gian bằng nửa chu kì.

D. **số dao động toàn phần thực hiện được trong cả quá trình dao động của vật.**

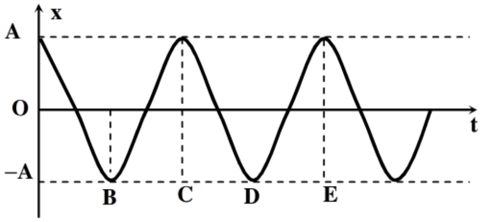
Câu 3. **Chọn phương án đúng**

Một bạn dùng đồng hồ bấm giây để đo thời gian và đếm số dao động toàn phần của con lắc đơn thì thấy trong 20*s* vật thực hiện được 40 dao động toàn phần. Chu kì dao động của con lắc đơn là

A. $T = 0,5s$. **B.** $T = 20s$.

C. $T = 40s$. **D.** $T = 2s$.

Câu 4. **Một vật dao động điều hoà có đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của li độ *x* theo thời gian như hình bên. Đoạn nào trên đồ thị là chu kì dao động của vật ?**



A. Đoạn BC. **B. Đoạn CE.**

C. Đoạn CD. **D. Đoạn BE.**

Câu 5. **Một vật có khối lượng 750*g*, dao dộng điều hòa với biên độ 4*cm*, chu kì là 2*s*. Lấy $\pi^2 = 10$. Năng lượng của vật là bao nhiêu ?**

A. 0,6*J*. **B. 6m*J*.**

C. 6*J*. **D. 0,6m*J*.**

Câu 6. **Một con lắc đơn có chu kì dao động $T = 2s$. Khi người ta giảm bớt chiều dài của con lắc 19*cm*, chu kì dao động của con lắc là $T' = 1,8s$. Tính gia tốc trọng trường tại nơi đặt con lắc. Lấy $\pi^2 = 10$.**

A. $10\ m/s^2$. **B.** $9,84\ m/s^2$.

C. $9,82\ m/s^2$. **D.** $9,81\ m/s^2$.

Câu 7. **Khi tính tần số của con lắc lò xo, công thức nào sau đây đúng.**

A. $f = \frac{1}{\pi}\sqrt{\frac{m}{k}}\cdot$ **B.** $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}\cdot$

C. $f = \pi\sqrt{\frac{k}{2m}}\cdot$ **D.** $f = 2\pi\sqrt{\frac{k}{m}}\cdot$

Câu 8. **Treo một vật có khối lượng 1kg vào một lò xo có độ cứng $k = 98N/m$. Kéo vật ra khỏi vị trí cân bằng, xuống dưới, đến vị trí x = 5cm, rồi thả nhẹ nhàng. Tìm gia tốc cực đại của dao động điều hoà của vật.**

A. 4,9 m/s^2. **B. 2,45 m/s^2.**

C. 0,49 m/s^2. **D. 0,10 m/s^2.**

Câu 9. **Tại cùng 1 nơi, nếu chiều dài con lắc đơn giảm 4 lần thì chu kì dao động điều hoà của nó**

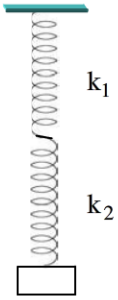
A. tăng 4 lần.

B. không thay đổi.

C. giảm 2 lần.

D. giảm 4 lần.

Câu 10. **Cho hai lò xo có độ cứng k_1 và k_2 mắc thành một hệ dao động như hình vẽ. Nếu coi hệ hai lò xo tương đương như một lò xo thì độ cứng của lò xo tương đương là**



A. $k = \dfrac{k_1 + k_2}{2}$. **B.** $k = \dfrac{k_1 k_2}{k_1 + k_2}$.

C. $k = \dfrac{k_1 - k_2}{k_1 + k_2}$. **D.** $k = \dfrac{k_1 + k_2}{2k_1 k_2}$.

Câu 11. **Để duy trì dao động của một dao động tắt dần để nó kéo dài mãi mãi, người ta**

A. tác dụng vào vật dao động một lực biến thiên điều hoà.

B. làm giảm độ nhớt của môi trường dao động.

C. cung cấp năng lượng cho vật để bù đắp phần năng lượng đã mất do ma sát.

D. làm tăng độ nhớt của môi trương dao động.

Câu 12. **Biểu thức nào sau đây là biểu thức biên độ tổng hợp của hai dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số ?**

A. $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\cos(\varphi_1 - \varphi_2)}$.

B. $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 - 2A_1A_2\cos(\varphi_1 - \varphi_2)}$.

C. $A=\sqrt{A_1^2+A_2^2+2A_1A_2\cos(\frac{\varphi_1+\varphi_2}{2})}.$

D. $A=\sqrt{A_1^2+A_2^2-2A_1A_2\cos\frac{(\varphi_1-\varphi_2)}{2}}.$

2. Ghép phần bên trái với phần bên phải để được một câu đúng

1. Kết quả khi xảy ra cộng hưởng là	**a) không có tính điều hoà, phụ thuộc vào ma sát.**
2. Tần số của dao động cưỡng bức là	**b) chỉ phụ thuộc vào các điều kiện ban đầu.**
3. Dao động tắt dần	**c) biên độ tăng nhanh**
4. Biên độ của dao động cưỡng bức	**d) khối lượng tăng hai lần.**
5. Biên độ dao động là giá trị cực đại của li độ và	**e) tần số chỉ phụ thuộc vào các đặc tính của hệ và không phụ thuộc vào các yếu tố bên ngoài.**
6. Năng lượng của hệ dao động điều hòa tăng hai lần khi	**f) không phụ thuộc vào ma sát.**
7. Dao động tự do của một vật là dao động có	**g) tần số của ngoại lực tuần hoàn.**
8. Năng lượng dao động của con lắc lò xo sẽ	**h) Tăng 16 lần khi tần số dao động *f* và biên độ *A* tăng lên 2 lần.**

3. Điền vào chỗ trống trong các câu sau

a) Tần số của dao động điều hoà là .... thực hiện được trong một giây. Đơn vị của tần số là.......... .

b) Dao động tổng hợp của hai dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số là .... cùng phương,..............................với hai dao động đó.

II – BÀI TẬP TỰ LUẬN

Bài 1. **Một vật dao động điều hoà với biên độ $A = 2\ cm$, chu kì dao động $T = 2s$. Chọn gốc thời gian là lúc vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều âm. Viết phương trình dao động của vật.**

Bài 2. **Một con lắc lò xo gồm lò xo có độ cứng k và vật có khối lượng m dao động điều hoà. Khi khối lượng của vật là $m = m_1$ thì chu kì dao động là T_1, khi khối lượng của vật là $m = m_2$ thì chu kì dao động là T_2. Khi khối lượng của vật là $m = m_1 + m_2$ thì chu kì dao động là bao nhiêu ?**

ĐÁP ÁN ĐỀ 1

I – BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

1. Câu hỏi nhiều lựa chọn

Câu	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Đáp án	**A**	**B**	**A**	**C**	**B**	**A**	**B**	**A**	**C**	**A**	**C**	**A**

2. Câu hỏi ghép đôi

Trái	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
Phải	**c**	**g**	**a**	**f**	**b**	**d**	**e**	**h**

3. Điền khuyết

a) .... số dao động toàn phần ....héc (*Hz*).

b) .... một dao động điều hoà.....................cùng tần số ....

II – BÀI TẬP TỰ LUẬN

Bài 1. **Theo đầu bài : gốc thời gian $t = 0$ là lúc vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều âm của trục toạ độ, tức là khi đó li độ của vật bằng 0, vận tốc $v < 0$.**

$$x(0) = -x_0 \text{ và } v(0) = 0$$

Thay vào phương trình $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ và $v = -\omega A\sin(\omega t + \varphi)$ ta được :

$$x(0) = A\cos\varphi = 0 \qquad (1)$$

$$v(0) = -\omega A\sin\varphi < 0 \qquad (2)$$

Giải phương trình (1) ta được : $\varphi = \pm\frac{\pi}{2}\cdot$ **Theo (2) thì** $\sin\varphi > 0 \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{2}\cdot$

Mặt khác ta có: $\omega = \frac{2\pi}{T} = \pi$ **rad/s.**

Vậy phương trình dao động của vật là: $x = 2\cos\left(\pi t + \frac{\pi}{2}\right)(cm).$

Bài 2. **Ta có** $T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{m_1}{k}}$ **;** $T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{m_2}{k}}$

$$\Rightarrow T_1^2 + T_2^2 = (2\pi)^2\left(\frac{m_1}{k} + \frac{m_2}{k}\right) = (2\pi)^2\frac{m_1 + m_2}{k}$$

$$\Rightarrow \sqrt{T_1^2 + T_2^2} = 2\pi\sqrt{\frac{m_1 + m_2}{k}} = T \Rightarrow T = \sqrt{T_1^2 + T_2^2}.$$

BIỂU ĐIỂM ĐỀ 1

I – BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

1. **0,25 điểm/câu × 12 câu = 3 điểm.**
2. **0,25 điểm/câu × 8 câu = 2 điểm.**
3. **0,25 điểm/ý × 4 ý = 1 điểm**

II – BÀI TẬP TỰ LUẬN

Bài 1. **Chọn các điều kiện ban đầu : 0,5 điểm.**

Viết biểu thức *x*(0), *v*(0) : 0,5 điểm.

Tìm được giá trị của φ **: 0,5 điểm.**

Viết phương trình dao động : 1 điểm.

Bài 2. **Viết biểu thức *T*(1), *T*(2) : 0,5 điểm.**

Viết biểu thức $T = \sqrt{T_1^2 + T_2^2}$ **: 1 điểm.**

ĐỀ 2

I – BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

1. Khoanh tròn trước đáp án mà em lựa chọn *(Chú ý : mỗi câu chỉ được lựa chọn một đáp án).*

Câu 1. **Phương trình nào trong các phương trình sau** *không phải* **là phương trình của vật dao động điều hoà ?**

A. $x = A\sin(\omega t + \varphi)$.

B. $x = 2 + A\cos(\omega t + \varphi)$.

C. $x = A\cos^2(\omega t + \varphi)$.

D. $x = \omega t + A\cos(\omega + \varphi)$.

Câu 2. **Một dao động tuần hoàn có chu kì dao động *T* = 0,2*s* thì trong một giây vật thực hiện được**

A. 2 dao động toàn phần.

B. 1 dao động toàn phần.

C. 0,5 dao động toàn phần.

D. 5 dao động toàn phần.

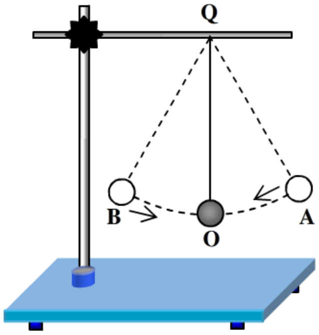
Câu 3. **Một con lắc đơn dao động tuần hoàn như hình bên. Chu kì dao động tuần hoàn của lắc là khoảng thời gian vật nặng chuyển động**

A. từ $A \to O \to B$.

B. từ $A \to O$.

C. từ $A \to O \to B \to O$.

D. từ $A \to O \to B \to O \to A$.



Câu 4. **Một vật dao động điều hoà có phương trình :** $x = 2\cos\left(\pi t - \frac{\pi}{4}\right)(cm)$.

Kết luận nào sau đây đúng ?

A. *A* = 2 ; *f* = 0,5 *Hz* ; $\varphi = -\frac{\pi}{4}\cdot$

B. *A* = 2 ; *f* = 0,5 *Hz* ; $\varphi = \frac{\pi}{4}\cdot$

C. $A = 2$ **;** $f = \pi Hz$ **;** $\varphi = -\frac{\pi}{4}\cdot$

D. $A = 2$ **;** $f = \pi Hz$ **;** $\varphi = \frac{\pi}{4}\cdot$

Câu 5. **Phương trình dao động của một chất điểm có dạng** $x = A\sin(\omega t + \pi/2)$. **Gốc thời gian đã được chọn vào lúc nào ?**

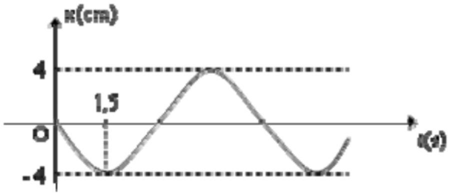
A. Lúc chất điểm có li độ x = +*A*.

B. Lúc chất điểm có li độ x = –*A*.

C. Lúc chất điểm qua vị trí cân bằng theo chiều dương

D. Lúc chất điểm qua vị trí cân bằng theo chiều âm.

Câu 6. **Đồ thị biểu diễn li độ *x* của một dao động điều hoà theo thời gian như hình vẽ. Biểu thức của li độ x là**



A. $x = 4sin\frac{\pi}{3}t$ **(*cm*).**

B. $x = 4sin\left(\frac{\pi}{3}t + \pi\right)$ **(*cm*).**

C. $x = 4sin\ \frac{2\pi}{3}t$ **(*cm*).**

D. $x = 4sin\left(\frac{2\pi}{3}t + \pi\right)$ **(*cm*).**

Câu 7. **Chọn phương án đúng**

Tại cùng 1 nơi, nếu chiều dài con lắc đơn giảm 4 lần thì chu kì dao động điều hoà của nó

A. tăng 4 lần.

B. không thay đổi.

C. giảm 2 lần.

D. giảm 4 lần.

Câu 8. **Một con lắc lò xo gồm lò xo có độ cứng *k* và vật có khối lượng *m* dao động điều hoà. Khi khối lượng của vật là** $m = m_1$ **thì chu kì dao động**

là T_1, khi khối lượng của vật là $m = m_2$ thì chu kì dao động là T_2. Khi khối lượng của vật là $m = m_1 + m_2$ thì chu kì dao động là

A. $T = \frac{T_1^2 + T_2^2}{2}$.　　**B.** $T = T_1^2 + T_2^2$.

C. $T = \sqrt{T_1^2 + T_2^2}$.　　**D.** $T = \frac{T_1 + T_2}{2}$.

Câu 9. **Khi nhiệt độ môi trường mà con lắc đơn đang dao động tăng đáng kể thì chu kì của nó**

A. tăng.

B. giảm.

C. không thay đổi.

D. lúc đầu giảm, sau đó tăng bằng chu kì ban đầu.

Câu 10. **Phát biểu nào sau đây** *sai* **khi nói về cơ năng của con lắc lò xo và con lắc đơn ?**

A. cơ năng của chúng được bảo toàn.

B. cơ năng bằng động năng cực đại.

C. cơ năng bằng thế năng cực đại.

D. cơ năng bằng trung bình cộng của thế năng cực đại và động năng cực đại.

Câu 11. **Kết luận nào sau đây đúng khi nói về biên độ dao động của dao động duy trì ?**

Biên độ dao động của dao động duy trì

A. luôn bằng nhau sau số nguyên lần chu kì dao động.

B. tăng theo thời gian.

C. giảm theo thời gian.

D. biến thiên điều hoà.

Câu 12. **Một vật cùng một lúc thực hiện hai dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số. Hai dao động thành phần ngược pha dao động thì biên độ dao động tổng hợp là**

A. $A = \frac{A_1}{A_2}$.　　**B.** $A = |A_1 - A_2|$.

C. $A = \dfrac{|A_1 - A_2|}{A_1 + A_2}$. **D.** $A = \dfrac{A_1 + A_2}{|A_1 - A_2|}$.

2. Ghép phần bên trái với phần bên phải để được một câu đúng

1. Chu kì dao động nhỏ của con lắc đơn phụ thuộc	**a) là dao động dưới tác dụng của ngoại lực biến thiên tuần hoàn.**
2. Tần số góc ω	**b) là giá trị cực đại của li độ và chỉ phụ thuộc vào các điều kiện ban đầu.**
3. Biên độ dao động của con lắc lò xo treo thẳng đứng	**c) không có tính điều hoà, phụ thuộc vào ma sát**
4. Năng lượng dao động của con lắc lò xo sẽ tăng 16 lần khi	**d) là đại lượng trung gian cho ta xác định chu kỳ và tần số dao động.**
5. Dao động cưỡng bức	**e)** $\varphi_2 - \varphi_1 = 0$ **(hoặc** $2n\pi$ **)**
6. Dao động tắt dần	**f) tần số của lực ngoài bằng tần số của dao động cưỡng bức**
7. Hiện tượng cộng hưởng xảy ra khi	**g) tần số dao động f và biên độ** A **tăng lên 2 lần**
8. Hai dao động điều hoà là cùng pha khi	**h) Tỉ số của trọng lượng và khối lượng của con lắc.**

3. Điền vào chỗ trống trong các câu sau

a) Dao động điều hoà là dao động trong đó li độ của vật là một hàm .... Phương trình của dao động điều hoà là : ....

b) Dao động có biên độ .... gọi là dao động tắt dần. Nguyên nhân làm tắt dần dao động là do ....

II – BÀI TẬP TỰ LUẬN

Bài 1. **Một đồng hồ quả lắc có con lắc như con lắc đơn. Đồng hồ chạy đúng giờ ở 20^oC với chu kì $T = 1s$. Gia tốc trọng trường tại điểm đặt đồng hồ $g = 9{,}8 m/s^2$. Biết rằng dây treo quả lắc đồng hồ bằng kim loại có hệ số**

nở dài $\alpha = 2.10^{-5} K^{-1}$. Nếu tăng nhiệt độ tới 30°C thì đồ hồ chạy nhanh hay chậm ? Tính thời gian đồng hồ chạy sai sau 1 tuần.

Bài 2. **Một vật thực hiện dao động tổng hợp của 2 dao động điều hoà cùng tần số, cùng phương, có các phương trình dao động lần lượt là : $x_1 = 3\sin 2\pi t\,(cm)$ và $x_2 = 3\sin\left(2\pi t + \frac{\pi}{2}\right)(cm)$. Viết phương trình dao động tổng hợp của vật đó.**

ĐÁP ÁN ĐỀ 1

I – BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

1. Câu hỏi nhiều lựa chọn

Câu	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Đáp án	**D**	**D**	**D**	**A**	**A**	**B**	**C**	**C**	**A**	**D**	**A**	**B**

2. Câu hỏi ghép đôi

Trái	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
Phải	**h**	**d**	**b**	**g**	**a**	**c**	**f**	**e**

3. Điền khuyết

a) .... giảm dần theo thời gian.........................lực cản của môi trường.

b) .... cosin (hay sin) của thời gian .... $x = A\cos(\omega t + \varphi)$.

II – BÀI TẬP TỰ LUẬN

Bài 1. **Chu kì dao động của con lắc ở nhiệt độ $t_1 = 20^oC$ và $t_2 = 30^oC$ lần lượt là :**

$$T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{l_0(1+\alpha t_1)}{g}} \text{ và } T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{l_0(1+\alpha t_2)}{g}} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{1+\alpha t_2}{1+\alpha t_1}} \approx 1 + \frac{1}{2}\alpha(t_2 - t_1)$$

Vì $t_2 > t_1$ nên $\frac{T_2}{T_1} > 1 \Rightarrow T_2 > T_1 \Rightarrow$ đồng hồ chạy chậm

Sau mỗi chu kì (T_1 của đồng hồ chạy đúng) đồng hồ chạy chậm : $\Delta T = T_2 - T_1$.

Sau 1*s* đồng hồ chạy chậm $\Delta t = \frac{\Delta T}{T_1} = \frac{T_2}{T_1} - 1 = \frac{1}{2}\alpha\left(t_2 - t_1\right)$

Suy ra thời gian đồng hồ chạy sai trong t (*s*) là: $\left(\Delta t\right)t = \frac{1}{2}\alpha\left(t_2 - t_1\right).t$

Suy ra thời gian đồng hồ chạy sai trong một tuần là :

$$\left(\Delta t\right)t = \frac{1}{2}\alpha\left(t_2 - t_1\right).7.24.3600 = 90,72(s)$$

Bài 2. **Áp dụng công thức**

$$A^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1^2A_2^2\cos\left(\varphi_2 - \varphi_1\right) = 3^2 + 3^2 + 2.3.3.\cos\frac{\pi}{2} \Rightarrow A = 3\sqrt{2}$$

Áp dụng công thức $\tan\varphi = \frac{A_1\sin\varphi_1 + A_2\sin\varphi_2}{A_1\cos\varphi_1 + A_2\cos\varphi_2} = 1 \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{4}$**.**

Vậy phương trình dao động của vật là : $x = 3\sqrt{2}\sin(2\pi t + \frac{\pi}{4})(cm).$

BIỂU ĐIỂM ĐỀ 1

I – BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

1. **0,25 điểm/câu × 12 câu = 3 điểm.**
2. **0,25 điểm/câu × 8 câu = 2 điểm.**
3. **0,25 điểm/ý × 4 ý = 1 điểm**

II – BÀI TẬP TỰ LUẬN

Bài 1. **Viết biểu thức chu kì các con lắc : 0,5 điểm.**

Viết biểu thức $\frac{T_2}{T_1} \approx 1 + \frac{1}{2}\alpha\left(t_2 - t_1\right)$ **: 0,5 điểm.**

Xác định thời gian đồng hồ chạy chậm sau mỗi chu kì : 0,5 điểm.

Xác định thời gian đồng hồ chạy sai sau 1 giây : 0,5 điểm.

Xác định thời gian đồng hồ chạy sai sau 1 tuần : 0,5 điểm

Bài 2. **Tính được giá trị *A* : 0,5 điểm.**

Tính được giá trị φ **: 0,5 điểm.**

Tìm được biểu thức $x = 3\sqrt{2}\sin(2\pi t + \frac{\pi}{4})(cm)$ **: 0,5 điểm.**

CHƯƠNG II. SÓNG CƠ VÀ SÓNG ÂM

BÀI 7

SÓNG CƠ VÀ SỰ TRUYỀN SÓNG CƠ

(Tiết 1)

I – MỤC TIÊU

1. Về kiến thức

– Phát biểu được định nghĩa của sóng cơ.

– Phân biệt được khái niệm sóng ngang và sóng dọc.

– Nêu được đặc điểm của sự truyền của một biến dạng và sự truyền của một sóng hình sin.

– Bước đầu hiểu khái niệm *bước sóng, pha.*

2. Về kĩ năng

– Quan sát thí nghiệm hình 7.1 để rút ra nhận xét.

– Tiến hành thí nghiệm về sự ruyền sóng trên một sợi dây để có được hình ảnh về sự truyền của một biến dạng.

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

– Các thí nghiệm như hình 7.1, 7.2, 7.3 SGK (trong thí nghiệm 7.1 có thể gắn một đĩa tròn nhỏ vào đầu nhọn của cần rung)

– Hình vẽ 7.3 SGK.

– Nếu có điều kiện, GV có thể sưu tầm một số tranh ảnh liên quan đến kiến thức trong bài.

Để có được kết quả tốt, GV có thể tiến hành trước các thí nghiệm để có thể điều chỉnh tần số dao động của cần rung (trong thí nghiệm tạo sóng) hoặc độ căng của dây (trong thí nghiệm với dây thừng).

Học sinh

– Ôn lại kiến thức về dao động điều hoà. Các khái niệm liên quan đến dao động điều hoà.

III – THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động của học sinh	Trợ giúp của giáo viên
Hoạt động 1. Đặt vấn đề **HS quan sát hình ảnh về sóng và thí nghiệm tạo sóng.** **Cá nhân nhận thức được vấn đề cần nghiên cứu.**	**Để thêm phần sinh động, GV có thể cho HS quan sát một số hình ảnh về sóng ở trong tự nhiên, cũng có thể tiến hành nhanh thí nghiệm thả một vật nặng vào chậu nước to để tạo sóng (*chú ý* : vật phải đủ nhỏ so với chậu nước và khi thả thì phải thả nhẹ nhàng, tránh làm nước bắn tung toé ra ngoài).** **◊. Những hình ảnh mà chúng ta vừa quan sát trên tranh và qua thí nghiệm người ta gọi chung là sóng cơ. Vậy sóng cơ là gì ? Đặc điểm của sóng cơ ? Sóng cơ có thể truyền đi như thế nào ? ... Những câu hỏi này sẽ được giải đáp phần nào trong bài học hôm nay.**
Hoạt động 2. Phát biểu định nghĩa sóng cơ	**GV tiến hành thí nghiệm 7.1 theo các bước đã gợi ý trong SGK.** **Trước khi tiến hành thí nghiệm, GV giới thiệu cho HS về mục đích thí nghiệm, dụng cụ thí nghiệm (không cần phải nêu lí do gắn đĩa nhỏ vào đầu cần rung), thời điểm và vị trí HS cần quan sát. Yêu cầu HS quan sát và cho nhận xét về thời điểm nút chai**

Cá nhân quan sát GV làm thí nghiệm.	dao động và hình ảnh thu được trên mặt nước. *Chú ý* : khi làm thí nghiệm không nên để cho đĩa rời khỏi mặt nước vì khi đó dao động của đĩa sẽ không có tác dụng tạo sóng.
– Nút chai chỉ dao động khi cần rung đã chạm mặt nước.	O. Nút chai dao động khi nào ? Có phải khi cần rung bắt đầu hoạt động ?
– Khi hạ thấp cần rung sao cho đĩa vừa chạm mặt nước, ta trông thấy các gợi sóng tròn, đồng tâm O, lan rộng dần.	O. Khi hạ thấp cần rung sao cho đĩa vừa chạm mặt nước, ta trông thấy gì trên mặt nước ?
	◊. Khi cần rung chạm mặt nước nó tạo ra những vòng tròn đồng tâm, lan rộng ra, kéo theo sự dao động của nút chai. Những vòng tròn đồng tâm mà chúng ta quan sát được gọi là sóng cơ. Gọi là sóng cơ vì chúng được tạo ra từ những dao động cơ học.
Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.	Nếu không cho cần rung hoạt động, nghĩa là không cho điểm O dao động thì sóng cơ cũng biến mất.
	◊. Như vậy, có thể định nghĩa sóng cơ như sau : sóng cơ là dao động lan truyền trong một môi trường.
– Sóng cơ có thể truyền đi theo các phương khác nhau trên mặt nước, với cùng một tốc độ *v*.	O. Nhận thấy các vòng tròn thu được trong thí nghiệm đều là đường tròn đồng tâm và chúng luôn cách nhau một khoảng nhất định. Kết quả đó chứng tỏ điều gì ? *Gợi ý* : xét phương truyền sóng và vận tốc truyền sóng.

Hoạt động 3. Phân biệt khái niệm sóng dọc và sóng ngang	
Cá nhân đọc SGK, suy nghĩ, trả lời.	**Yêu cầu HS đọc SGK mục I.3 để thu thập thông tin về sóng ngang.** O. **Thế nào là sóng ngang ?**
– Sóng trong đó các phần tử của môi trường dao động theo phương vuông góc với phương truyền sóng gọi là sóng ngang.	◊. **Như vậy, sóng được tạo ra trong thí nghiệm trên (sóng mặt nước) là sóng ngang. Trừ trường hợp sóng mặt nước, còn sóng ngang chỉ truyền được trong chất rắn.** **GV tiến hành thí nghiệm như hình 7.2 SGK. Có thể gắn cố định một đầu lò xo để GV có thể chỉ cho HS thấy được biến dạng nén và dãn lan truyền dọc theo trục của lò xo.** **Vì thí nghiệm xảy ra tương đối nhanh nên nếu chọn được lò xo càng dài, mềm càng tốt.** **GV có thể yêu cầu hai nhóm HS quan sát như sau :** **Nhóm 1 quan sát sự lan truyền biến dạng nén và dãn của lò xo.** **Nhóm 2 quan sát sự dao động của mỗi vòng lò xo.** O. **Có nhận xét gì kết quả thí nghiệm ?**
Thảo luận nhóm, trả lời : **– Xuất hiện các biến dạng nén và giãn lan truyền dọc theo trục lò**	O. **Các vòng lò xo dao động như thế nào ?** ◊. **Sóng trong đó các phần tử của môi**

xo. – Mỗi vòng lò xo chỉ dao động quanh một vị trí theo phương song song với trục lò xo. • Giống nhau : đều có thể lan truyền trong một môi trường. • Khác nhau : – Sóng ngang : Các điểm của môi trường truyền sóng đều dao động vuông góc với phương truyền sóng. – Sóng dọc : Các điểm của môi trường truyền sóng đều dao động theo phương song song với phương truyền sóng. – Sóng ngang chỉ truyền được trong môi trường chất rắn (trừ sóng mặt nước). – Sóng ngang truyền được cả trong môi trường chất rắn, chất lỏng và chất khí. Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.	trường dao động theo phương trùng với phương truyền sóng gọi là sóng dọc. O. Sóng dọc và sóng ngang có điểm gì giống và khác nhau ? ◊. Sóng cơ nói chung không truyền được trong môi trường chân không. Trong bài này chúng ta chủ yếu tìm hiểu đặc điểm của sóng ngang.
Hoạt động 4. Tìm hiểu về sự truyền của một sóng hình sin Thảo luận nhóm, đại diện trả lời. – Sử dụng cần rung nhằm liên tiếp tạo ra những biến dạng giống nhau trên dây, sau những	GV tiến hành thí nghiệm với sợi dây thừng căng ngang, một đầu *Q* gắn cố định, đầu *P* gắn vào một cần rung. O. Mục đích việc sử dụng cần rung ?

khoảng thời gian bằng nhau. **Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.**	**◊. Khi gắn đầu *P* vào cần rung tức là ta đã làm cho đầu *P* của dây dao động điều hoà theo phương thẳng đứng.** **– Chú ý rằng khi cho cần rung hoạt động thì nên cho hoạt động với tần số nhỏ để HS dễ quan sát sự truyền dao động.**
HS quan sát thí nghiệm.	**GV tiến hành thí nghiệm.** **O. Có nhận xét gì về kết quả thu được từ thí nghiệm ? Sóng cơ thu được là sóng dọc hay sóng ngang ?**
– Kết quả : Đầu *P* dao động điều hoà với tần số bằng tần số dao động của cần rung. **– Khi đầu *P* dao động thì nó tạo trên dây những biến dạng và biến dạng này cũng lan truyền trên dây.** **– Sóng cơ thu được là sóng ngang.**	**◊. Khi *P* dao động điều hoà thì trên dây xuất hiện một sóng cơ có dạng hình sin lan truyền về đầu *Q*. Ta gọi đó là một sóng hình sin.**
HS tiếp thu, ghi nhớ.	**GV sử dụng hình vẽ 7.3 phóng to.** **Chú ý rằng : hình 7.3 a, b, c, d, e mô tả quá trình điểm *A* thực hiện được một chu kì dao động, nó làm biến dạng dây và đồng thời truyền biến dạng đó trên dây.** **O. Nhận xét về sự truyền dao động sau thời gian *T* ?**
HS quan sát hình 7.3, thảo luận, đại diện trả lời câu hỏi của GV.	**◊. Khoảng cách từ điểm *P* đến điểm P_1 được tính như sau : $\lambda = PP_1 = vT$.** **Với v là vận tốc truyền dao động.** **GV tiến hành lại thí nghiệm, đồng**

– Sau thời gian *T*, dao động của điểm *P* đã truyền tới điểm P_1 và bắt đầu dao động giống điểm *P*. **HS tiếp thu, ghi nhớ.**	**thời sử dụng hình 7.3 để chỉ cho HS vị trí các đỉnh sóng.** **◊. Nhận thấy, các đỉnh của đường hình sin này không cố định nhưng dịch chuyển theo phương truyền sóng với tốc độ *v*.** **Như vậy, có thể coi sự truyền một dao động điều hoà chính là sự truyền một sóng hình sin.**
Hoạt động 5. Tổng kết bài học **Cá nhân nhận nhiệm vụ học tập.**	**◊. Như vậy, chúng ta vừa xét thí nghiệm để đưa ra định nghĩa sóng cơ, đồng thời cũng tiến hành thí nghiệm để tìm hiểu về sóng dọc và hơn nữa, đó là sự truyền của một sóng hình sin.** **Vậy sóng này sẽ được biểu diễn bởi phương trình như thế nào ? Các đặc trưng của một sóng hình sin là gì ? Những thắc mắc đó chúng ta sẽ tiếp tục giải quyết ở bài sau.** **GV nhận xét giờ học.** **Hướng dẫn học ở nhà :** **– Yêu cầu HS ôn lại các khái niệm liên quan đến dao động điều hoà.** **– Đọc trước nội dung còn lại của bài.**

BÀI 7

SÓNG CƠ VÀ SỰ TRUYỀN SÓNG CƠ

(Tiết 2)

I – MỤC TIÊU

1. Về kiến thức

– Viết được phương trình sóng.

– Nêu được các đặc trưng của sóng

– Giải thích sơ bộ về tính tuần hoàn của sóng.

2. Về kĩ năng

– Vận dụng lí thuyết làm được các bài tập trong SGK và các bài tập tương tự.

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

– Hình vẽ 7.3, 7.5 SGK.

Học sinh

– Ôn lại kiến thức dao động điều hoà. Phương trình của dao động điều hoà và các đại lượng đặc trưng.

III – THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động của học sinh	Trợ giúp của giáo viên
Hoạt động 1. Hệ thống kiến thức	**GV nêu các câu hỏi để HS nhớ lại kiến thức của bài trước, đồng thời chuẩn bị kiến thức cho bài học.**
Cá nhân trả lời câu hỏi của GV.	O. **Phát biểu định nghĩa của sóng cơ ? Thế nào là sóng ngang ? Thế nào là sóng dọc ?** ◊. **Trong bài trước chúng ta đã cùng tìm hiểu về sóng cơ. Đã phân biệt**

Cá nhân nhận thức được vấn đề cần nghiên cứu.	**được sóng dọc và sóng ngang. Đặc biệt là chúng ta đã làm thí nghiệm cho thấy sự lan truyền của một sóng hình sin.** **Nhận thấy rằng, khi điểm *P* (trong thí nghiệm của bài trước) dao động điều hoà thì trên dây xuất hiện một sóng hình sin, sóng này có thể lan truyền trên dây. Vậy sóng hình sin này có những đại lượng nào đặc trưng ? được biểu diễn bằng phương trình nào ? có liên quan gì đến phương trình của dao động điều hoà không ? Đó là nội dung chúng ta sẽ cùng tìm hiểu ở bài này.**
Hoạt động 2. Tìm hiểu các khái niệm chu kì, tần số, tần số góc của dao động điều hòa **HS tiếp thu, ghi nhớ.** **Cá nhân hoàn thành yêu cầu của GV.**	◊. **Một sóng hình sin nói chung thường được đặc trưng bởi các đại lượng như chu kì, biên độ, tốc độ truyền sóng, ... Chúng ta sẽ cùng tìm hiểu từng đặc trưng này.** **GV thông báo cho HS từng đặc trưng *A*, *T*, *f*, *v*, λ của sóng hình sin và dùng hình 7.3 để minh hoạ cho các đặc trưng đó.** O. **Hãy chỉ ra trên hình vẽ biên độ *A* của một điểm *M* bất kì ?** O. **Khi nào ta nói điểm *M* đã thực hiện được một dao động toàn phần (sau thời gian bằng một chu kì) ? Nói cách khác là hãy chỉ ra sự dao động của điểm *M* trong một chu kì ?**

	◊. Đại lượng $f = \frac{1}{T}$ được gọi là tần số của sóng. **Đối với mỗi môi trường, tốc độ truyền sóng *v* có một giá trị không đổi.**
	◊. Trong bài trước, chúng ta biết rằng sau thời gian *T*, dao động của điểm *P* đã truyền tới điểm P_1 và điểm P_1 bắt đầu dao động giống điểm *P*. Khoảng cách từ *P* đến P_1 được tính bởi công thức : $$PP_1 = \lambda T = vT$$ **Suy ra :** $\lambda = vT = \frac{v}{f}$ **Đại lượng λ gọi là bước sóng.**
– Bước sóng là quãng đường mà sóng truyền được trong một chu kì.	O. **Bước sóng là gì ?**
HS sử dụng hình 7.3 f. **– Hai điểm *M* và *M'* dao động giống nhau.**	O. **Hãy so sánh dao động của hai điểm *M* và *M'* bất kì cách nhau một bước sóng ?**
	◊. Ta nói hai điểm *M*, *M'* dao động đồng pha với nhau. Như vậy, hai điểm bất kì cách nhau một bước sóng hoặc số nguyên lần bước sóng thì dao động đồng pha với nhau.
HS sửdụng hình 7.3 f.	O. **Hãy chỉ ra trên phương truyền sóng các điểm dao động đồng pha ?**
HS tiếp thu, ghi nhớ.	**◊. Trong quá trình truyền sóng, mỗi phần tử của môi trường có sóng truyền qua có một năng lượng xác**

HS sử dụng hình 7.4 SGK. **– Mũi tên chỉ chiều chuyển động của M hướng lên trên.**	**định. năng lượng sóng là năng lượng của các phần tử môi trường có sóng truyền qua.** O. **Hoàn thành yêu cầu C2 ?** ***Gợi ý*** **: điểm *M* đang đi lên hay đi xuống ?** ***Chú ý*** **: trong câu hỏi này, HS rất dễ nhầm là mũi tên chỉ chiều chuyển động của *M* hướng xuống dưới vì điểm *M* ở dưới đỉnh sóng. Dop đó GV cần hướng dẫn HS cách xác định trạng thái dao động của điểm *M* (tại thời điểm ban đầu và tại thời điểm đang xét, điểm *M* được kéo lên là nhờ đỉnh sóng đầu tiên, bên trái).** **Một sai lầm nữa trong câu hỏi này mà HS dễ mắc phải đó là xác định phương dao động của điểm *M*, có thể HS sẽ xác định phương tiếp tuyến với đường hình sin, trong trường hợp này GV nên yêu cầu HS nhắc lại đặc điểm dao động của các phần tử trong môi trường có sóng ngang đi qua ?**
Hoạt động 3. Viết phương trình của một sóng hình sin **Cá nhân suy nghĩ, trả lời.** **– Nhờ một nguồn dao động điều hoà.**	O. **Trong thí nghiệm với dây thừng, làm thế nào để ta có được sóng hình sin ?** – **Phải chăng phương trình của sóng hình sin có liên quan tới phương trình của dao động điều hoà ?** ◊. **Xét một sóng hình sin đang lan truyền trong một môi trường theo**

	trục *x*, sóng này phát ra từmột nguồn đặt tại điểm *O*. Chọn gốc toạ độ tại *O* và chọn gốc thời gian là lúc bắt đầu dao động.
– Phương trình : $u_0 = A\cos\omega t$ **trong đó *t* là thời gian dao động của nguồn và u_0 là li độ tại *O* vào thời điểm *t*.**	**O. Hãy viết phương trình dao động tại điểm *O* ?** **O. Hãy xây dựng biểu thức của phương trình dao động tại điểm *M* cách *O* một khoảng $x = v\Delta t$ (với *v* là tốc độ truyền sóng, Δt là thời gian truyền dao động từ *O* đến *M*).**
Phương trình dao động tại *M* vào thời điểm t là : $u_M = A\ \cos\omega(t - \Delta t)$	***Gợi ý* : do dao động tại *M* muộn hơn dao động tại *O* một khoảng thời gian Δt nên dao động tại *M* vào thời điểm *t* giống dao động tại *O* vào thời điểm $t_1 = t - \Delta t$ trước đó.**
Mặt khác có $\Delta t = \frac{x}{v}$ và $\lambda = vT$, thay vào biểu thức trên ta có : $u_M = A\cos\omega\left(t - \frac{x}{v}\right)$ $= A\cos 2\pi\left(\frac{t}{T} - \frac{\lambda}{x}\right)$	**◊. Vì thời gian *t* là bất kì nên phương trình vừa xây dựng được chính là phương trình của một sóng hình sin truyền theo trục *x*.** **O. Có nhận xét gì về phương trình vừa xây dựng được ?** ***Gợi ý* : xét tính tuần hoàn, chú ý đến vai trò của các đại lượng *t* và *x* có trong biểu thức.** **O. Hãy chứng tỏ những nhận xét vừa đưa ra.**
Thảo luận nhóm, đại diện trả lời. **– Phương trình của sóng hình sin vừa là hàm tuần hoàn theo thời**	

gian, vừa tuần hoàn theo không gian. **HS sử dụng hình 7.5 SGK để chứng tỏ tính tuần hoàn theo thời gian (xét các điểm lan truyền dao động sau mỗi một chu kì *T*) và tuần hoàn theo không gian (xét các điểm cách nhau một bước sóng trên trục *x*). Cần chỉ ra được rằng các điểm này đều dao động đồng pha với nhau.**	
Hoạt động 4. Vận dụng, củng cố **Cá nhân hoàn thành yêu cầu của GV.**	**GV có thể yêu cầu HS trả lời các câu hỏi sau để củng cố, khắc sâu kiến thức :** **– Một sóng hình sin được đặc trưng bởi các đại lượng nào ?** **– Viết phương trình sóng ? Chứng tỏ rằng sóng vừa có tính tuần hoàn theo thời gian, vừa có tính tuần hoàn theo không gian ?** **Yêu cầu HS hoàn thành yêu cầu ở phiếu học tập.**
Hoạt động 5. Tổng kết bài học **Cá nhân nhận nhiệm vụ học tập.**	**GV nhận xét giờ học.** **Hướng dẫn học bài ở nhà :** **– Hoàn thành yêu cầu ở bài tập 6, 7, 8 SGK và câu 4.b trong phiếu học tập.** **– Ôn lại kiến thức về tổng hợp dao**

		động.

PHIẾU HỌC TẬP

Câu 1. **Điều nào sau đây chưa chính xác khi nói về bước sóng ?**

A. Bước sóng là khoảng cách giữa hai đỉnh sóng liên tiếp nhau trong một hệ thống sóng.

B. Bước sóng là quãng đường mà sóng truyền được trong một chu kì dao động của sóng.

C. Bước sóng là quãng đường mà pha của dao động lan truyền được trong một chu kì dao động.

D. Bước sóng là khoảng cách giữa hai điểm trên phương truyền sóng dao động cùng pha.

Câu 2. **Vận tốc truyền sóng trong môi trường phụ thuộc vào**

A. bản chất của môi trường và tần số sóng.

B. tính đàn hồi và mật độ của môi trường (bản chất của môi trường).

C. bước sóng và tần số sóng.

D. bản chất của môi trường và bước sóng.

Câu 3. **Một người ngồi câu cá ở bờ sông nhận thấy có 5 ngọn sóng nước đi qua trước mặt trong khoảng thời gian 8*s*, và khoảng cách giữa hai ngọn sóng liên tiếp bằng 1*m*. Tính chu kì dao động của các phần tử nước.**

A. 2,4*s*. **B. 2*s*.**

C. 1,6*s*. **D. 0,8*s*.**

Câu 4. **Đầu *A* của một dây đàn hồi dao động theo phương thẳng đứng với chu kì dao động 2*s*, biên độ dao động 5*cm*.**

a) Biết rằng tại thời điểm $t = 0$, điểm *A* ở vị trí cân bằng và đi lên. Viết phương trình dao động của *A*.

b) Dao động truyền trên dây với vận tốc 5 *m*/*s*. Viết phương trình dao động của điểm *M* trên dây cách điểm *A* một khoảng 2,5 *cm*.

ĐÁP ÁN

Câu 1. **D.**

Câu 2. **B.**

Câu 3. **B.**

Câu 4. **a) Phương trình dao động tổng quát** $u = A\cos(2\pi ft + \varphi)$

với $A = 5$ cm, $f = \frac{1}{T} = 0,5Hz.$

Chọn chiều dương hướng lên, ta có

$$\begin{cases} u = A\cos\varphi = 0 \\ v = -\omega A\sin\varphi > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \cos\varphi = 0 \\ \sin\varphi < 0 \end{cases} \textbf{ chọn } \varphi = -\frac{\pi}{2}$$

Vậy phương trình dao động là $u = 5\cos\left(\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$ **(*cm*).**

b) Phương trình dao động của điểm *M* ($AM = x_0 = 2,5cm$).

$$u_M = A\cos\left(2\pi ft - \frac{\pi}{2} - 2\pi\frac{x_0}{\lambda}\right) \textbf{ với } \lambda = v.T = 5.2 = 10m.$$

$$u_M = 5\cos\left(\pi t - \frac{\pi}{2} - 2\pi\frac{2,5}{10}\right) = 5\cos\left(\pi t - \frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{2}\right) = 5\cos(\pi t - \pi)\,(cm).$$

BÀI 8

GIAO THOA SÓNG

I – MỤC TIÊU

1. Về kiến thức

– Mô tả được hiện tượng giao thoa của hai sóng trên mặt nước.

– Hiểu và viết được công thức xác định vị trí cực đại, cực tiểu của giao thoa.

– Nêu được điều kiện để có sự giao thoa của hai sóng. Hiểu thế nào là hai nguồn kết hợp và hai sóng kết hợp.

2. Về kĩ năng